# グリーンインフラに関する調査報告書

2020 年 3 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

# 目　次

はじめに

1. グリーンインフラとは　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　1

1-1 定義　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　1

1-2 背景　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　4

1-3 期待される機能・しくみ　・・・・・・・・・・・・・・・・・・　6

1-4 社会の動向　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　8

1-5 今後の課題　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　11

2. 先進事例　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　12

2-1　奥山・里山・里地（a1～a12）　・・・・・・・・・・・・・・　15

2-2　水辺（b1～b12）　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　39

2-3　都市・まち（c1～c14）　・・・・・・・・・・・・・・・・・　63

2-4　海辺（c1～c9）　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　91

3. 要素技術　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　109

4. 資料　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　134

4-1　森林の多面的機能　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　134

4-2　参考・引用文献　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　135

4-3　調査・報告書作成者　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　143

# はじめに

近年、地球温暖化による気候変動や激甚化する自然災害、資源・エネルギーや生物多様性保全などの環境問題、少子高齢化やインフラの維持更新など、社会を取り巻く様々な問題への対応が求められている。また、SDG s （国連が 2015 年に策定した 2030 年までの持続可能な開発目標）や ESG 投資への対応も注目されており、企業活動や市民生活におけるパラダイムシフト（認識や思想、社会全体の価値観などが劇的な変革）が起こり始めている。

これらの環境問題や社会の変化に対応する手段の一つとして、近年グリーンインフラが国内外で注目されている。我が国においては 2015 年 8 月に閣議決定された第二次国土形成計画および第五次国土利用計画においてグリーンインフラへの取り組みの推進が盛り込まれ、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ている。しかし、グリーンインフラには明確な定義や基準がなく、建設業界として具体的にどのように取り組むべきなのか模索している状態である。

そこで、当部会では 2016 年度からグリーンインフラについて国内外の文献や事例等の調査を開始した。また、グリーンインフラおよびその意義について社会に認知していただくため、2019 年 7 月には主に中学生や高校生を対象とした一般向けの小冊子「グリーンインフラって何だろう？」※を発行した。

このたび、主に日本建設業連合会の会員会社を対象とした建設業界向けの調査報告書を取りまとめ、報告するものである。会員会社および建設業界の参考になり、グリーンインフラの推進に寄与すれば幸いである。

※　日本建設業連合会ホームページ参照　https://www.nikkenren.com/doboku/green_infra.html



2020 年 3 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
部会長　山本　彰

# 1. グリーンインフラとは

## 1-1 定義

グリーンインフラとは、グリーンインフラストラクチャー（Green Infrastructure）を略した言葉で、その定義は、共通して明確に規定されているものは現時点でなく、国内外のさまざまな組織・団体・学識者・事業などにより定義付けられている。

本報告書では、調査結果をもとに、グリーンインフラの定義を以下のようにした。

《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に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、持続可能な国土・地域づくりの手法をグリーンインフラストラクチャー（Green Infrastructure）という。（図-1.1）

※多面的な機能

〇防災･減災　：治水、土砂災害防止、津波･高潮被害低減、防風、雪崩防止、延焼防止 など
〇環境保全･改善　：生物の生息･生育場を提供、ヒートアイランドの緩和、水質浄化、水循環・地下水保全、大気浄化、騒音低減、CO2 の排出削減･吸収 など
〇地域の魅力向上･振興：コミュニティ形成、景観向上、資産価値の上昇、雇用創出、食料生産 など
〇健康･文化への貢献　：レクリエーションの場を提供、環境教育の場を提供、健康増進 など

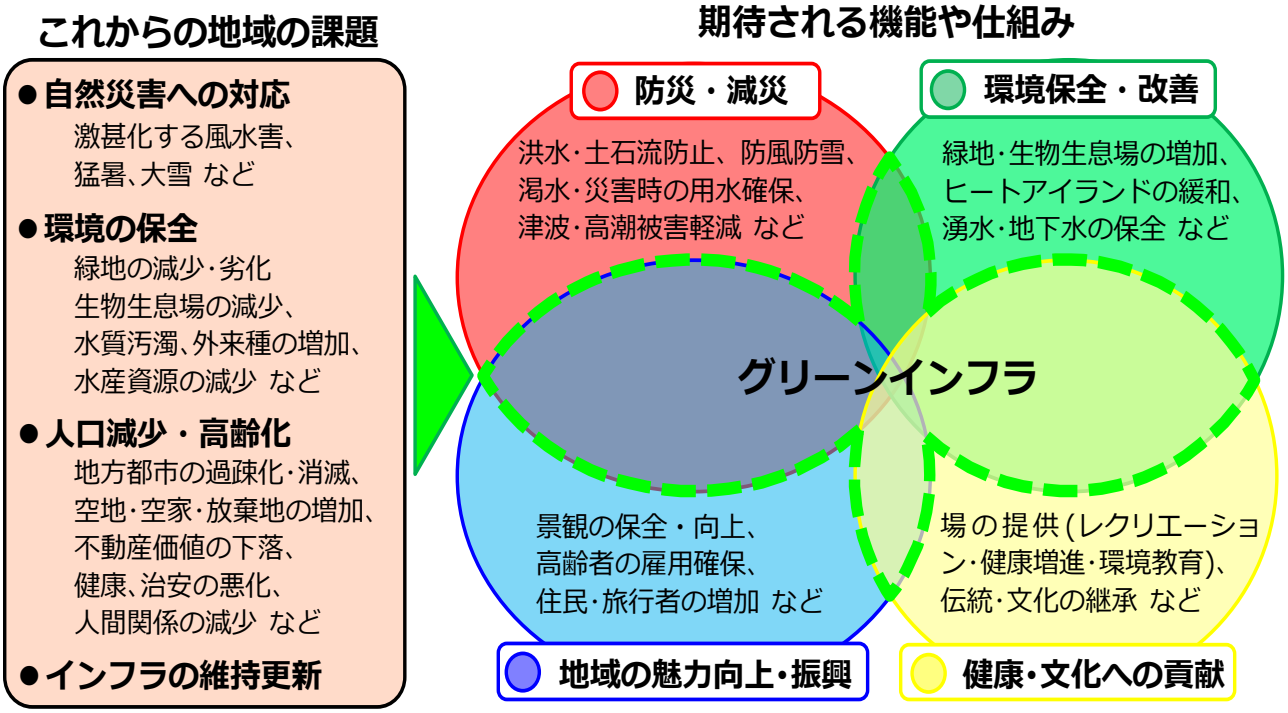



図-1.1　グリーンインフラに期待される機能や仕組み

グリーンインフラは、従来のコンクリート構造物をはじめとするグレーインフラと対比されることが多いが、グレーインフラを否定する概念ではなく、むしろグリーンとグレーの機能を有機的に組み合わせて、地域の価値を向上しようとするプラスの考え方である。

グリーンインフラの定義の範囲は、本報告書では図-1.2 の A～D とした。ただし、グリーンとグレーの間（B～D）をハイブリッドインフラと称される場合がある[1)]。

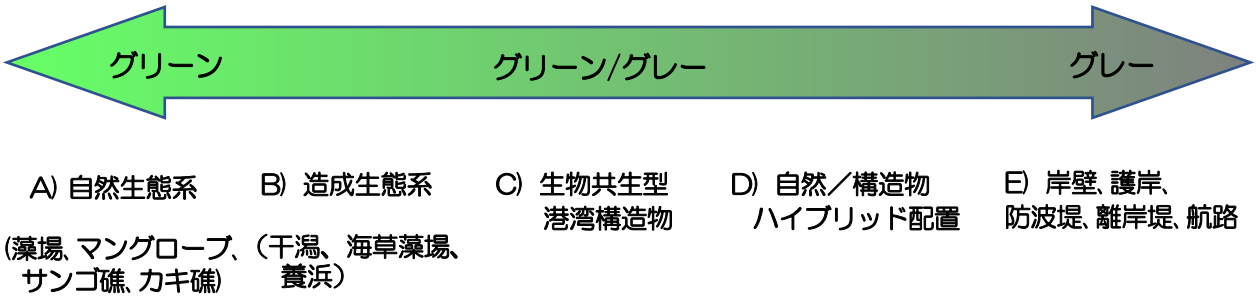



図-1.2　グリーンインフラとグレーインフラとの関係（港湾・海岸の例）[1)]

また、我が国ではこれまでにも河川、道路、森林、公園をはじめ、さまざまな分野で自然の多面的な機能や仕組みを活用した社会資本整備や土地利用が行われてきており、これらはグリーンインフラととらえることができる。現在期待されているグリーンインフラと従来から行われているこれらのインフラ整備との違いについて、次のようなことがいわれている。

《従来の自然の機能や仕組みを活用したインフラ整備との違い》

従来の自然の機能や仕組みを活用した個々のインフラ整備を後押しするだけでなく、取組みのハードとソフトの対策をより多様な関係者の参画により効果的に連動させ、異なる土地利用における個々の取組みの空間的つながりを強化することで、一層大きな社会、経済的な便益の確保を目指すことにある[2)]。また、従来の公共施設だけでなく、民間施設や住宅、空地など対象が幅広いこと、自然の活用を通して、そのコアとなる自然環境の保全を加速させることが挙げられる。（図-1.3）

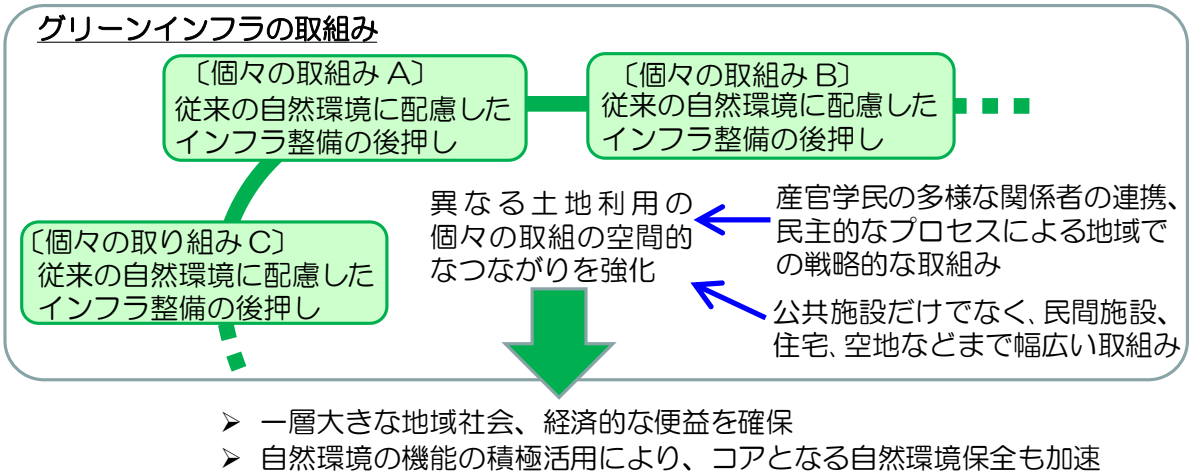



図-1.3　従来の自然の機能や仕組みを活用したインフラ整備との違い

国土交通省では、何をグリーンインフラと呼ぶかが重要ではなく、自然環境が有する機能を引き出し、地域の課題に対応していくことを通して、持続可能な社会や自然共生社会の実現、国土の適切な管理、質の高いインフラ投資に貢献するという考え方が重要としている。（図-1.4）




図-1.4　国土交通省によるグリーンインフラの考え方 [3)]

グリーンインフラの定義について、公表されているものを表-1.1 に示す。

表-1.1　グリーンインフラの定義例

| 団体等 | 定義 | 出典 |
|---|---|---|
| 国土交通省 | 社会資本整備や土地利用等のハード・ソフト両面において、自然環境が有する多様な機能（生物の生息の場の提供、良好な景観形成、気温上昇の抑制等）を活用し、持続可能で魅力ある国土づくりや地域づくりを進めるもの | 第二次国土形成計画<br>：国土交通省、2015.8 |
| 環境省 | 自然環境が有する多様な機能（生物の生息・生育の場の提供、良好な景観形成、気温上昇の抑制、防災・減災等）を活用し、持続可能で魅力ある国土づくりや地域づくりを進めようとする考え方や手法 | 第五次環境基本計画<br>：環境省、2018.4 |
| アメリカ<br>環境保護庁<br>(EPA) | 雨天の影響を管理するための、費用対効果が高く、回復力のある手法。 単一目的の従来の雨水施設（下水管・処理施設）は都市の雨水を建設された環境から遠ざけるために設計されているが、グリーンインフラは、環境的、社会的、経済的利益をもたらしつつ、都市の雨水を水源で削減して処理する。 | Green Infrastructure、What is Green Infrastructure?<br>：EPA ホームページ [4)] |
| ＥＵ<br>欧州委員会 | 生態系サービスを提供するようにデザイン・管理されている自然環境・半自然環境エリアとその他の環境要素をつなぐ戦略的に計画されたネットワーク。この緑地と水辺空間のネットワークは、環境条件を改善し、市民の健康と生活の質を改善する。また、グリーン経済を支援し、雇用機会を創出し、生物多様性を向上させる。 | Ecosystem services and Green Infrastructure<br>：EU 欧州委員会ホームページ [5)] |
| グリーンインフラ研究会 | 自然の持つ多機能性やしなやかな回復能力などの特性を賢く活用するインフラ整備・国土の管理手法の新しい概念 | グリーンインフラとは<br>：グリーンインフラ研究会ホームページ [6)] |

## 1-2　背景

グリーンインフラは、近年急速に広がっている概念である。その背景として、グリーンインフラを戦略的に取り入れることで、現在および将来の我が国における気候変動への適応や自然環境保全への対応、インフラの抱える問題や社会的課題の解決が期待されているからである。

以下に示すような地域の課題を解決し、安全・安心で持続可能な社会づくりが求められている。

1）自然災害や気候変動への対応

地球温暖化等の気候変動により、強い勢力の台風の襲来や高潮の発生、大雨による洪水や土砂災害、夏季の猛暑、冬の大雪などの自然災害が毎年発生し、それらの対応について国民が身近な問題として捉えられるようになってきた。一方、2004 年のスマトラ島沖地震（M9.1）でマングローブ森が残されていた地域で、大津波の被害が軽減されるなど、自然生態系が防災・減災・より良い復興および CO2 の吸収など気候変動の緩和に役立つことが注目されるようになってきた。

| | |
|---|---|
| **グリーンインフラに期待される地域の課題** | ・頻発する台風・局地的大雨による洪水・土砂災害<br>・都市のヒートアイランド現象の進行や夏季の猛暑<br>・地震による津波や台風による高潮<br>・大雪による日常生活への影響<br>・夏季の渇水や災害発生時の生活用水の確保 |

2）環境の保全

従来の自然環境の保全や生物多様性の保全では、限られた分野・事業主体でしか扱われなかったが、地域の防災減災、都市再開発やまちづくり、農林水産業振興、観光レクリエーションなどさまざまな分野でグリーンインフラを推進することにより、横断的で有機的な取組みを戦略的に行うことが求められ、インフラ整備と環境保全が効率的・加速して進むことが期待されている。

| | |
|---|---|
| **グリーンインフラに期待される地域の課題** | ・森林の伐採などによる緑地の減少<br>・生物の生息場の減少・劣化<br>・外来種の増加など緑の質の低下<br>・地球温暖化などの気候変動による生態系や生活環境への影響<br>・河川などの水質汚濁や水産資源の減少・劣化 |

3）既存インフラの維持更新、人口減少・高齢化への対応

グレーインフラの更新の必要性が近年加速化していることに対して、更新までの長寿命化・不要化や費用対効果の向上および資金調達 [1)]、グリーンインフラの特徴である時間の経過とともに機能が増大するメリット、急速な少子・高齢化への対応や地域の魅力向上・活性化などの施策への活用が期待されている。

| | |
|---|---|
| **グリーンインフラに期待される地域の課題** | ・インフラの維持管理・更新<br>・地方都市の過疎化・消滅<br>・土地など不動産価値の下落<br>・高齢者の雇用確保<br>・未利用の耕作放棄地・空地・空家の増加<br>・健康、ストレス、治安悪化、生産性向上、人間関係の減少<br>・食料の安定供給 |

また、近年のグリーンインフラ普及の社会的な背景として、欧米での普及と SDGs（持続可能な開発目標）・ESG 投資との適合性が示されている[7) 8)]。

4）欧米・新興国でのグリーンインフラの普及とグローバル社会での都市の発展

米国では 2008 年にグリーンインフラストラクチャー行動戦略を策定し、EU では 2013 年にグリーンインフラストラクチャー戦略を策定し、それぞれ連邦政府のすべての部署、加盟国で広域な重要政策として費用対効果の高いインフラの整備や雨水管理機能の強化に取り組まれてきた。また不動産や交通インフラへの投資判断や観光地としての選択意思決定などに自然環境の保全・再生・活用が影響し、インフラ整備に取り入れなければ国際化への対応や都市間競争に遅れることが指摘されている。グローバル社会における魅力ある都市づくりが求められている。

5）SDGs や ESG 投資との適合性

SDGs とは、2015 年の国連サミットで採択された 2016 年から 2030 年までの持続可能な開発のための国際的な目標であり、持続可能な世界を実現するための 17 の大きく分類される目標と 169 の細分化されたターゲット（目標）がある（図-1.5）。日本だけでなくすべての国が普遍的に取り組むことが特徴で、行政、企業、市民を問わず全てのステークホルダーが参画し、温暖化対策、生物多様性の保全、農林水産業・観光等の振興、都市計画、交通、福祉等の他分野と連携して持続可能な開発に役割を果たし、社会・経済・環境に統合的に取り組むことが求められる[9)]。

また、ESG 投資（E：環境，S：社会，G：企業統治）とは、投資家が企業の価値を測る指標として、従来の業績や財務の情報などだけでは企業経営の持続可能性を判断するには不十分として、環境・社会性・ガバナンスといった非財務情報を企業評価に取り入れ、社会的課題の解決に貢献する事業者や事業に投資するもので急速に広まっている。

グリーンインフラの取組みは、これらに適合しやすい側面があり、行政ばかりでなく、あらゆる分野の企業も注目し、地域開発や自社施設にグリーンインフラを取り入れるなど、先進的な取り組みが増加している。グリーンインフラの取組みを通して、複数の SDGs の目標達成が期待されている。




図-1.5　SDGs における 17 の国際目標

## 1-３　期待される機能・仕組み

多面的な自然の機能や仕組みとそれを利用したグリーンインフラの例を以下に示す。公共施設だけでなく、民間施設、住宅、人口減少により増える空地まで幅広い取り組みが期待されている。

### 1）防災・減災　～自然災害からまちや暮らしを守る～　（写真-1.1）

- 雨水を緑地で貯留･浸透　(例)レインガーデン、バイオスウェイル、透水性舗装、農地･緑地など
- 平常時は土地を活用し、大雨時に雨水を一時貯留　(例)流水型ダム、遊水地、田んぼダムなど
- 土砂や流木をせき止め、土石流の被害軽減　(例)透過型砂防堰堤、棚田など
- 堤防の周囲に樹林を配置して津波や高潮の被害を軽減　(例)緑の防潮堤、海岸防災林など
- 樹林で風水害等の防災･減災　(例)水害防備林、防風林、落石･雪崩防止林、防雪林など
- 樹林による大規模火災の延焼防止･火災旋風の被害防止　(例)街路樹、公園緑地など
- 洪水などリスクの高い土地の利用を避け、リスクの低い土地に集約　(例)事前復興など



道路沿いの緑地で雨水排水を一時的に貯留し、流出を遅らせたり浸透させ、洪水を防止[10]（バイオスウェイル）



川沿いの樹林により、洪水時に流木や土砂等が背後の家屋や農地等に流入する被害を防止（水害防備林）



海岸の強風や飛砂、高潮や津波の被害を樹林帯で防止[11]（海岸防災林）

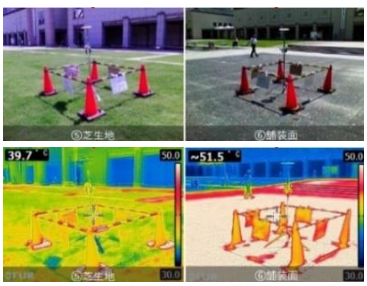
写真-1.1　防災・減災の例

### 2）環境保全・改善　～人にも生物にも暮らしやすい環境にする～　（写真-1.2）

- 野鳥など生物の生息場　(例)エコロジカルネットワーク、ビオトープ、在来種の緑化･復元など
- ヒートアイランド現象や夏季の猛暑の低減　(例)緑地、街路樹の木陰、クール舗装など
- 湧水や地下水など水循環を保全　(例)雨水貯留･浸透施設、雨水貯留･利用施設など
- 道路などの雨水排水の水質浄化　(例)レインガーデン、バイオスウェイル、湿地浄化など
- 草地や樹林で土ほこりの発生･飛散を防止･大気汚染物質を浄化　(例)外構の緑化など
- 樹林や地形により騒音を低減　(例)葉の密度の高い樹木の植栽、半地下式建物など
- CO2 を吸収　(例)植林、山林の整備など



野鳥などのエコロジカルネットワークを創出したり、屋外環境を改善（在来種を使用した外構緑化）




植物による水分の蒸散などで夏季の地表温度を低減[12]（広場の緑化）



雨水の地下浸透を行い、湧水を保全[13]（雨水貯留･浸透）

写真-1.2　環境保全・改善の例

3) 地域の魅力向上·地域振興　～地域を魅力あるまちにする～　（写真-1.3）

- コミュニティ（地域社会）の形成　(例)ボランティア活動、イベントの開催など
- 景観の保全·向上　(例)在来種の保全·復元、ふるさとの原風景の復元、多自然川づくりなど
- 雇用の創出·住民の増加·観光客の増加　(例)グリーンインフラ維持管理、ツアー説明員など
- 建物などの資産価値上昇·家賃収入の増加　(例)環境·防災に配慮した街づくりなど
- 食料の生産　(例)棚田、空地等で都市農園、屋上等で水田·畑、伝統漁業、環境配慮型農業など
- 犯罪の減少　(例)空地等の緑化整備など



川幅を広げ安全性の向上と環境に配慮した河川改修 [14]
（多自然川づくり）



観光客の増加
（グリーンインフラツーリズム）

写真-1.3　地域の魅力向上・地域振興の例

4) 健康・文化への貢献　～人々が安らぎ、地域の自然や伝統を伝える～　（写真-1.4）

- レクリエーションの場　(例)川遊びできる川（多自然川づくり）、虫取りできる緑地など
- ストレスの緩和や健康増進の場　(例)快適に散歩・ジョギングできる公園など
- 生物観察などの環境教育の場　(例)ビオトープ、外構緑地、公園、干潟など
- 伝統文化の継承　(例)里地・里山の自然・土地利用・生活文化・食文化の維持継承など



川遊びできる河川改修の例 [15]
（多自然川づくり）



木陰などで快適にジョギング
（公園等の緑化）



子供たちが生き物を観察
（干潟の再生）

写真-1.4　健康・文化への貢献の例

## 1-4　社会の動向

グリーンインフラに関する社会の動向を以下に示す。

(1) 国

1) 内閣官房・内閣府

・2014 年 6 月国土強靭化基本計画の個別施策分野の推進方針（環境）の中に、「海岸林、湿地等の自然生態系が有する非常時（防災・減災）及び平時の機能を評価し、各地域の特性に応じて、自然生態系を積極的に活用した防災・減災対策を推進する【農林水産省、国土交通省、環境省】」ことが明記された。2018 年 12 月の国土強靭化基本計画の変更および国土強靭化アクションプランにグリーンインフラの推進が明記されている。

・内閣府が所管する日本学術会議が、2014 年 9 月に「復興·国土強靭化における生態系インフラストラクチャー活用のすすめ」を取りまとめ、グリーンインフラ、Eco-DRR※1 に関する提言を発表した [16)]。

※1　生態系を活用した防災・減災（Ecosystem-based Disaster Risk Reduction）、グリーンインフラの多面的な機能のうち、防災・減災に重点を置いた考え方

2) 国土交通省

・2015 年 8 月第２次国土形成計画の基本的考え方および第５次国土利用計画に、社会資本整備や土地利用等のハード・ソフト両面において、自然環境が有する多様な機能（生物の生息・生育の場の提供、良好な景観形成、気温上昇の抑制等）を活用し、持続可能で魅力ある国土づくりや地域づくりを進めるグリーンインフラの取組みを推進する」ことが明記された。

・2015 年9月第４次社会資本整備重点計画の施策の中で、「湿地の再生、良好な港湾・海洋環境の形成、都市公園整備等による水と緑のネットワーク形成等の取組を継続するとともに、多自然川づくりや緑の防潮堤、延焼防止等の機能を有する公園緑地の整備など、自然環境が有する多様な機能を活用する「グリーンインフラ」の取組により、自然環境の保全・再生・創出・管理とその活用を推進する」ことが明記された。

・2016 年 5 月に「新たなステージに向けた緑とオープンスペース政策の展開について」を公表し、人口の急激な減少と高齢化を背景として、行政と住民や民間事業者が一体となったコンパクトなまちづくりを促進するため 2014 年に都市再生特別措置法に創設された立地適正化計画等との連携による緑とオープンスペースのグリーンインフラとしての活用が示された。

・2018 年 6 月「防災系統緑地の計画手法に関する技術資料」が発表され、グリーンインフラを意識した地方公共団体等の緑の基本計画策定・改訂のための計画手法が取りまとめられた。

・2019 年 7 月グリーンインフラ推進戦略を発表し、具体的な取り組みの施策、方向性が示された [4)]。また、方策を議論する有識者によるグリーンインフラ懇談会が開催され、産官学によるグリーンインフラ官民連携プラットフォームの設立が進められている [17)]。

3) 環境省

・2016 年 2 月に「生態系を活用した防災・減災（Eco-DRR）に関する考え方」[18)]およびその参考事例 [19)]が発表された。

・2018 年 4 月第５次環境基本計画における重点戦略の環境政策の中に、グリーンインフラや Eco-DRR の推進が明記された。環境基本計画に明記されている生物多様性国家戦略 2012-2020 の加速化や地域循環共生圏※2（日本発の脱炭素化・SDGs 構想）の施策 [20)]にもグリーンインフラの取組みは期待されている。

・2018 年 11 月に気候変動適応法および気候変動適応計画が閣議決定され、気象・防災・生

物多様性などへの適応への対応が位置付けられ、関係者の役割や具体的な施策が示された。その中で、「グリーンインフラや生態系を基盤とするアプローチ（EbA※3 および Eco-DRR）は、防災・減災といった気候変動への適応に加え、炭素貯蔵を通じた気候変動の緩和、地域社会における多様な社会・経済・文化の互恵関係の創出、生物多様性の保全と持続可能な利用への貢献など様々な効果が期待できる」ことが明記された。

・2019 年 3 月に「自然の持つ機能の活用　その実践と事例」[21)]を発表し、グリーンインフラ、Eco-DRR、および SDGs の概要と事例を解説し、広報されている。

※2　各地域が美しい自然景観等の地域資源を最大限活用しながら自立・分散型の社会を形成しつつ、地域の特性に応じて資源を補完し支え合うことにより、地域の活力が最大限に発揮されることを目指す考え方

※3　生態系を活用した適応策（Ecosystem-based Adaptation）

4) 農林水産省

・2016 年 5 月に都市農業振興基本法および基本計画が策定され、その基本理念に都市農業の振興に当たっては、「都市農業の多様な機能の発揮」を中心的な政策課題に据え、これを通じて農地の有効活用及び適正保全を図り、農地と宅地等が共存する良好な市街地の形成に資することを目指すべき方向性であることが明記された。

・2016 年 8 月に土地改良長期計画（2016～2020 年度）が閣議決定され、「農村協働力と美しい農村の再生・創造」や「災害に対する地域の防災・減災の強化」などグリーンインフラの考え方が政策目標に掲げられた[22)]。

5) 林野庁

・2001 年に閣議決定された森林・林業基本計画により、木材生産から森林の多面的機能（4-1 森林の多面的機能、p.133 を参照）の発揮に重点を置く政策に転換し、2006 年の森林・林業基本計画で森林を「緑の社会資本（≒グリーンインフラ）」として上位計画に位置付けられ、国産材の利用推進が示された。2016 年に閣議決定された森林・林業基本計画では、過疎化や少子高齢化により住宅等の周辺にあり、既に森林化した荒廃農地については、グリーンインフラとしての活用を図るため、活用事例の情報収集等保安林の指定に向けた取組を推進することが示され、同年の森林・林業白書にも明記された[23)]。

(2) 地方公共団体

・地球温暖化対策の推進に関する法律では、2008 年 6 月の改正で、地方公共団体の地球温暖化対策実行計画の策定が義務化されており、地球温暖化の適応策の強化を目的に横浜市や福岡県などでグリーンインフラの活用が明記されている。

・市町村では、国土交通省の都市緑地法に基づいて、緑の基本計画を定めることができるようになっており、多くの自治体で都市における緑や公園の多様な機能を考慮した施策を基本方針に明記されている。

・内閣府が環境未来都市構想を立ち上げ、2018 年 8 月には地方創生 SDGs 官民連携プラットフォーム（自治体 254、関係府省庁 12、民間団体等 379、2019 年 3 月時点）を設立し、環境未来都市（11 都市・地域：被災地 6 都市・地域、非被災地 5 都市）、環境モデル都市（23 都市）、SDGs 未来都市（29 都市）を選定し、モデル事例の構築や官民連携、普及活動などが行われている[24)]。

⑶ 学協会

1） （公社）土木学会

・2018 年度の重点研究課題の一つとして、「グリーンインフラとグレーインフラの融合に関する研究」（複合構造委員会）が実施され、取りまとめられた[25]。

2） （公財）日本生態系協会

・2013 年 11 月に「グレーインフラからグリーンインフラへ，経済・社会が持続する美しい地域づくり」をテーマとしたシンポジウムを開催し、グリーンインフラを先駆けて紹介し、政策提言を行っている。

3） （独法）国際協力機構（JICA）

・開発途上国での国際協力で生態系を活用した防災・減災（Eco-DRR）の推進が加速する状況を踏まえ、自然環境保全分野の事業戦略 2015-2020 の戦略課題の一つとして「森林等生態系を活用した防災・減災」を取りまとめた[26]。また、Eco-DRR の実践ハンドブックを取りまとめた[27]。

⑷ 民間団体・企業

・地方創生や地域振興において、不動産や交通インフラ投資の資金調達の収入源として、不動産価値の向上や地域の活性化の手段に、投資ファンドなどがグリーンインフラを戦略的に取り入れている[7]。

・（一社）日本経済団体連合会（経団連）では、2018 年 10 月に「経団連生物多様性宣言行動指針の手引き[28]」を公表し、「自主的取組み」「自然資本を活かした地域の創生」の基本的心構え・姿勢、留意点、アクションプラン例にグリーンインフラが明記された。

・近年、自社の施設や建築、地域開発などの環境性能を専門機関が審査する環境認証制度（LEED※1、SITES※2、CASBEE※3、ABINC※4、JHEP※5 など）が普及し、環境配慮設計、持続可能性の認証を取得し、SDGs への貢献や ESG 投資の促進への活用、新たなビジネスとして取り組む動きがあり、グリーンインフラの導入や研究開発が民間企業で進められている。

※1 米国グリーンビルディング協会が所管する環境性能を評価する認証制度
※2 米国グリーンビルディング協会がランドスケープの持続可能性を評価する認証制度
※3 ㈠財㈡建築環境・省エネルギー機構による建築物の環境性能を評価格付けする手法
※4 （一社）いきもの共生事業推進協議会（ABINC）が企業の取り組みを評価する認証制度
※5 ㈡財㈡日本生態系協会による生物多様性を評価する認証制度

⑸ 海外

1） 国際連合

・2015 年 3 月に仙台で開催された第 3 回国連防災世界会議において、2015 年以降の防災・減災に関する国際的指針である「仙台防災枠組 2015-2030」が合意され、生態系を活用した防災・減災（Eco-DRR）が重要視された[18]。

・2014 年の生物多様性条約第 12 回締約国会議において各国の災害リスク低減の施策に生態系を活用した手法を取り入れるよう勧告されており、パリ協定が採択された 2016 年の気候変動枠組条約第 21 回締約国会議では、気候変動の適応策としてグリーンインフラの推進が示されている[2]。

2） EU

・2013 年に自然環境の保全・再生・活用を視野に入れた「グリーンインフラストラクチャー

戦略」を策定し、加盟国にグリーンインフラの推進を呼びかけた。EU では成長戦略としてグリーンインフラが位置づけられている[2) 29)]。

3) 米国

- 欧州と異なり、道路、駐車場、建物屋上、公園、外構などに雨水浸透・貯留・利用する緑地や施設などの主に経済的な雨水管理や洪水対策の強化や費用対効果の高い施策として位置づけられており、同時にその他の防災・減災や環境保全など多面的な効果も費用便益評価が行われ推進されている。
- 米国環境保護庁（EPA）が、2008 年に「グリーンインフラストラクチャー行動戦略」を策定し、2011 年・2013 年に「グリーンインフラストラクチャー戦略アジェンダ」を発表し、連邦政府のさまざまな部署において横断的にグリーンインフラを通常の業務として位置づけることが明記された[2)]。

4) その他

- 2016 年 5 月の先進国首脳会議（G7 伊勢志摩サミット）の決定文書「質の高いインフラ投資の推進のための G7 伊勢志摩原則」の中に、生態系に基づいたアプローチやグリーンインフラの更なる推進による気候変動への強じん性、エネルギー安全保障と持続可能性、生物多様性の保全、防災がもりこまれた。

## 1-5 今後の課題

グリーンインフラを推進するうえでの課題を以下に示す。

- 現時点ではグリーンインフラに関する技術指針が確立されておらず、多面的な機能に関する効果の定量的な指標や評価手法も明確でない。そのため、理念や取組の有無での判断になりがちで、公共事業などで普及しにくい。特に、自然災害に対する防災効果や安全性に対する技術指針が課題である[8)]。
- グリーンインフラに要する費用の考え方として、欧米の事例では、例えば洪水対策をすべてグレーインフラで整備する場合と比較して、多面的な効果の便益を含めると費用対効果が高いことが示されている[30)]。また、グリーンインフラは時間の経過とともに機能が向上し、永続的な利用が可能で、導入費用はかかるが、その後劣化を防ぐための維持管理費を要しても更新が不要になり低コストになることが特徴とされている。一方、費用負担について、グリーンインフラの長期的な多面的効果の評価と多様な受益者が適正かつ公平に負担する金融的な新しい仕組みが必要とされている。また、地域的にも河川支流の洪水対策の恩恵を河川本流の都市で受けるような場合があり、税収を含めた費用負担の在り方もグリーンインフラ普及の課題になる。
- 人口が減少する中で、グリーンインフラの管理を適正に実施し、劣化を防ぎ、長期的に機能を維持・強化する必要がある。管理の必要な森林と不要な森林の区分けなど省力化への配慮も重要である。
- グリーンインフラを推進するには、産（企業）・官（国・地方公共団体）・学（教育・研究機関）・民（住民・NPO）の横断的な連携と協働作業、および合意形成が必要である。そのためには、社会的認知度を高めることと、横断的な取り組みのための実施体制が必要である。
- 地域の集客や観光客、再生可能エネルギーなどによる事業収益の増加と資金調達方法（環境省のグリーンボンド：企業や地方自治体等が国内外のグリーンプロジェクトに要する資金を調達するために発行する債券[31)]、ESG 投資など）の予測・評価が必要である[8)]。

## 2. 先進事例

グリーンインフラの事例について、地域を４つのエリア（a. 奥山・里山・里地、b. 水辺、c. 都市・まち、d. 海辺）に分類し、それぞれの事例について一覧表を表-2.1.1～2.1.2 に、その詳細を表-2.2.1～2.2.47 に示す。

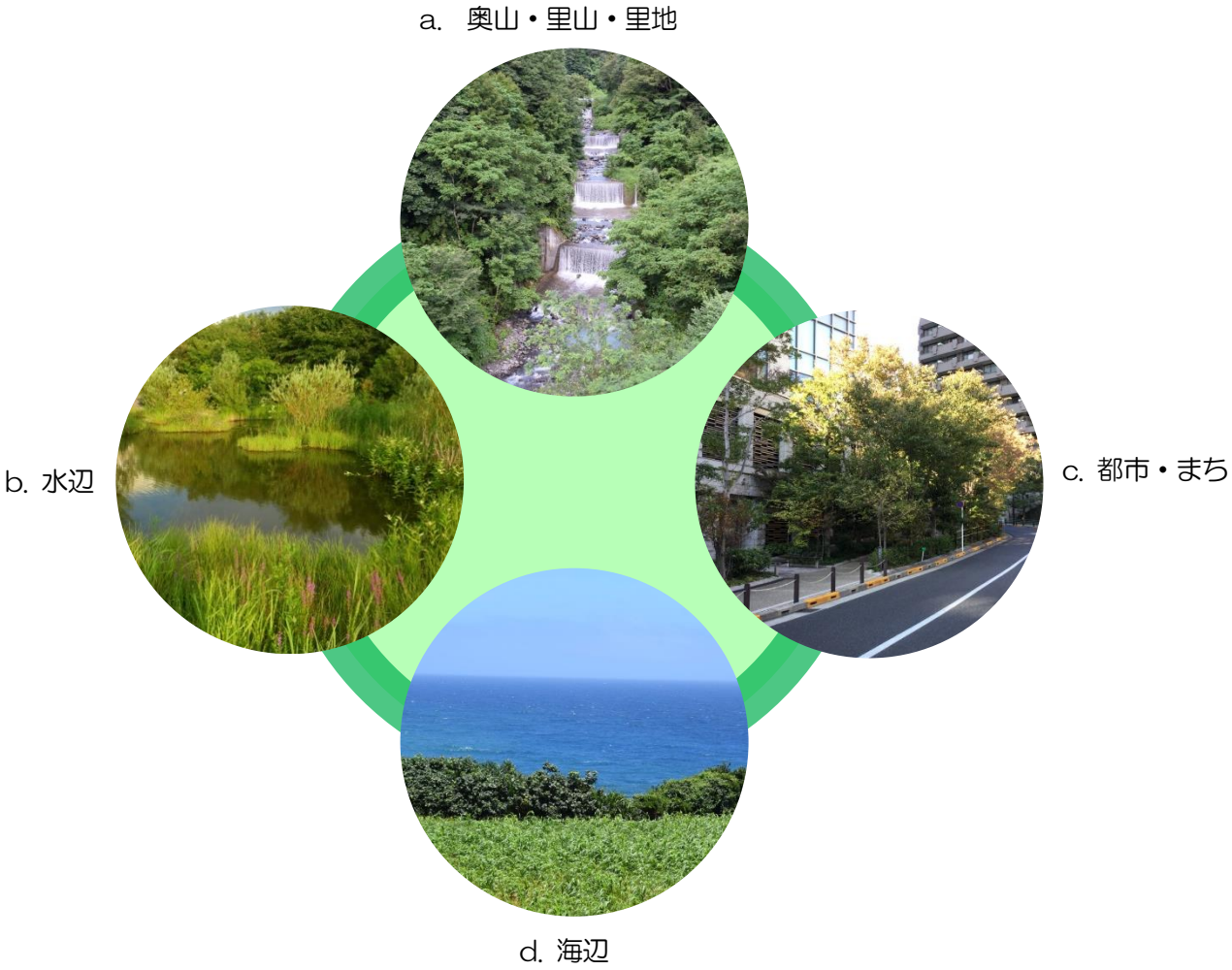


表-2.1.1　グリーンインフラの事例一覧

| エリア | | グリーンインフラ名 | 事例名称 | ページ |
|---|---|---|---|---|
| a. 奥山･里山･里地 | a1 | 山林の整備・管理 | 芸北せどやま再生事業（広島県北広島町） | 15 |
| | a2 | 特殊荒廃地の緑化 | 足尾荒廃地の緑の復元（栃木県日光市） | 17 |
| | a3 | 照葉樹林の再生 | 綾の照葉樹林プロジェクト（宮崎県綾町） | 19 |
| | a4 | 地すべり地の森林復元 | 治山事業（渓間工、山腹工） | 21 |
| | a5 | 山林の整備 | 六甲山系グリーンベルト整備事業<br>（兵庫県神戸市～宝塚市） | 23 |
| | a6 | 鉄道防雪林 | 野辺地防雪原林（青森県上北郡野辺地町） | 25 |
| | a7 | 流水型ダム | 益田川ダム(島根県益田市)、<br>西之谷ダム(鹿児島県鹿児島市) | 27 |
| | a8 | 透過型砂防堰堤 | 鋼管フレーム構造 | 29 |
| | a9 | 木質バイオマス発電 | バイオマス発電事業（三重県多気町） | 31 |
| | a10 | 田んぼダム | 田んぼダム（新潟県） | 33 |
| | a11 | 棚田 | 棚田の国土保全機能 | 35 |
| | a12 | 農村ビオトープ | 水田を利用した生育環境の提供 | 37 |
| b. 水辺 | b1 | 遊水地の拡大 | 渡良瀬遊水地 湿地保全再生事業<br>（茨城県、群馬県、埼玉県、栃木県） | 39 |
| | b2 | 多目的遊水地 | 鶴見川多目的遊水地（神奈川県横浜市） | 41 |
| | b3 | 氾濫原の再生 | アザメの瀬（松浦川）自然再生事業<br>（佐賀県唐津市） | 43 |
| | b4 | 圃場の遊水地利用 | 刈谷田川災害復旧助成事業（新潟県見附市） | 45 |
| | b5 | 霞堤、水害防備林 | 北川激甚災害対策特別緊急事業(宮崎県延岡市) | 47 |
| | b6 | 氾濫原の再生 | ルーム・フォー・ザ・リバープログラム<br>（オランダ） | 49 |
| | b7 | 多自然川づくり、多自然調整池 | 上西郷川改修事業（福岡県福津市） | 51 |
| | b8 | 自然河川への復元、氾濫原の公園化<br>（多機能型の都市型河川公園） | ビシャン・パークにおける都市型河川公園整備<br>（シンガポール） | 53 |
| | b9 | 多自然川づくり、湿地再生 | Four Mile Run Project （米国バージニア州<br>アーリントン市・アレグザンドリア市） | 55 |
| | b10 | 多自然川づくり | 和泉川における河畔林の保全による多自然川づくり（神奈川県横浜市） | 57 |
| | b11 | 旧河道の復元 | 釧路湿原再生事業 茅沼地区旧川復元<br>（北海道上川郡標茶町） | 59 |
| | b12 | 湿地の再生 | 錦海ハビタット（岡山県瀬戸内市） | 61 |

表-2.1.2　グリーンインフラの事例一覧

| エリア | | グリーンインフラ名 | 事例名称 | ページ |
|---|---|---|---|---|
| c. 都市・まち | c1 | 雨水浸透植栽桝、雨水ビオトープ（貯水池） | シャーンハウザープロジェクト（ドイツ シュトゥットガルト） | 63 |
| | c2 | 雨水貯留・利用 | 街・建物スケールの雨水貯留・利用（シンガポール） | 65 |
| | c3 | ビル型雨庭 | 京都駅ビル（京都府京都市） | 67 |
| | c4 | レインガーデン（雨庭） | 厚別公園、円山動物園ほか（北海道札幌市） | 69 |
| | c5 | グリーンストリート | 都市緑地、雨水浸透施設を活用した洪水対策（米国オレゴン州ポートランド市） | 71 |
| | c6 | 保水性舗装、雨水貯留砕石路盤 | グランモール公園（神奈川県横浜市） | 73 |
| | c7 | エコロジカルネットワーク、ビオトープ、緑化 | 東京ガーデンテラス紀尾井町における生物多様性保全（東京都千代田区） | 75 |
| | c8 | グリーンマトリックスシステム | 港北ニュータウン（神奈川県横浜市） | 77 |
| | c9 | 屋上緑化、ビオトープ | 二子玉川ライズにおける屋上緑化、ビオトープによる自然環境の創出（東京都世田谷区） | 79 |
| | c10 | 屋上緑化 | なんばパークスにおける生物多様性の向上とヒートアイランド緩和（大阪府大阪市） | 81 |
| | c11 | 壁面緑化、屋上緑化 | コープ共済プラザ(東京都渋谷区） | 83 |
| | c12 | 防火緑地 | 木密地域不燃化10年プロジェクト（東京都） | 85 |
| | c13 | 民設公園 | 萩山四季の森公園（東京都東村山市） | 87 |
| | c14 | 空地利用 | クラインガルテン広場におけるコミュニティ活性化（大阪府大阪市） | 89 |
| d. 海辺 | d1 | 海岸防災林 | 遠州灘沿岸「斜め海岸林 」（静岡県掛川市・御前崎市） | 91 |
| | d2 | 静岡モデル防潮堤、海岸防災林の嵩上げ | 沿岸域防潮堤整備事業（静岡県浜松市） | 93 |
| | d3 | 生物共生型港湾構造物 | 横浜港湾空港技術調査事務所「潮彩の渚」（神奈川県横浜市） | 95 |
| | d4 | サンゴ礁再生 | サンゴ移植基盤（沖縄県石垣市）、サンゴ着生基盤（沖縄県那覇市） | 97 |
| | d5 | 藻場再生（ブルーカーボン生態系の再生） | 島防波堤（北海道釧路市） | 99 |
| | d6 | 海辺の森 | 甦れごみの島、建設発生土と剪定たい肥による海の森（東京都江東区） | 101 |
| | d7 | 海辺の森 | 尼崎の森中央緑地整備（兵庫県尼崎市） | 103 |
| | d8 | 砂浜、干潟 | 大森ふるさとの浜辺公園（東京都大田区） | 105 |
| | d9 | 干潟、アマモ場 | 徳山下松港大島地区人工干潟（山口県周南市） | 107 |

## 2-1 奥山・里山・里地 （a1～a12）

表-2.2.1 グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 山林の整備・管理 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 事例No. | a1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 事例名称 | 芸北せどやま再生事業（広島県北広島町） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 実施年 | 2012～ |
| ジャンル | 機能・効果 （一般的な想定を含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 土地利用・場所 | | | | | | |
| | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | |
| | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他（　） | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | その他（　） | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他（　） | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他（　） |
| | | ● | ● | | | | | | ● | | | | | ● | ● | | | | ● | | ● | ● | ● | | | | | ● | | | |
| 概要 | ・広島県北広島町にある芸北地区（人口2,304人・H29.1月時点）では、地域のNPO「西中国山地自然史研究会」が中心となり、里山を管理保全、地域木材の流通・利用を通じ地域経済の活性化させる試み、「芸北せどやま再生プロジェクト」を行っている。 プロジェクトを通じて、年間400ｔの地域材が熱エネルギーとして利用されている。(図-1)<br>・木質バイオマスの利用を促進して、使われなくなった「せどやま（裏山、里山）」の管理を促進し、地域の景観保全や環境保全（生物多様性の保全）を実現している。木質バイオマスの流通過程において芸北だけで使える「地域通貨」を活用して、地域経済の活性化を図っている。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 図・表・写真（文献の内容を補足説明するもの） |  <br>図-1 事業の全体像 a1.1)<br>  <br>図-2 森林資源の活用イメージ a1.1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| 効果・機能、<br>評価方法<br>（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | ・伐り出された林産材を少量から買い上げ、地域通貨（せどやま券）で支払う機能を設け、行政からの資金援助なしに運営されている。受け入れた木は、しいたけのホダ木や薪として販売している。<br>・木質資源の利用推進、地域通貨による地域内経済の活性化、販売による経済的流入がある。<br>・薪活（薪を活用した暮らし、図-2）を推進するためにボイラーと薪ストーブの購入、木を扱うための重機購入で約6000万円の公的資金が投資されたが、補助金等の追加投資なしに年間約1000万円の資金フローを地域に生み出している。地域への経済波及効果を考慮すると投資は6年で回収できる。<br>・事業は、地域経済の活性化、木質バイオマスの利用促進、山林の景観および生態系保全を目指している。薪の利用により、使用していたA重油は80%削減され、CO2削減量は220.7tと見積もられている。 |
| デメリット | |
| 維持管理 | |
| 行政の役割・制度・<br>合意形成 | |
| 経済的な考え方<br>（PFI/DBO、<br>融資等） | 木質資源の利用促進<br>地域通貨の流通による地域の経済活性化<br>薪、しいたけのホダ木、ボイラー用など商品の生産と流通による外部からの経済的流入 |
| 課題・制約条件 | 伐採や搬出を担う出荷者の確保、伐採できる林地の確保（不在地主の林地、公有地など）の課題がある。 |
| 要素技術 | |
| 参考・引用文献 | a1.1)芸北せどやま再生事業－事業のご紹介－：芸北高原の自然館<br>・「薪活！」への取組：県内自治体チャレンジ事例集2014（52事例）、広島県<br>・先進的取組紹介芸北せどやま再生プロジェクト：林業復活・地域創生を推進する国民会議<br>・芸北せどやま再生事業が担うもの：環境省<br>・芸北「せどやま」再生事業－美しい里の景観づくりと地域活性化－：全日本自治団体労働組合<br>・里山バイオマスだより⑥～山も地域も人も元気に～：広島県ホームページ |

表-2.2.2 グリーンインフラ 事例

<table>
<tr><td>グリーンインフラ名</td><td colspan="20">特殊荒廃地の緑化</td><td>事例No.</td><td colspan="8">a2</td></tr>
<tr><td>事例名称</td><td colspan="20">足尾荒廃地の緑の復元（栃木県日光市）</td><td>実施年</td><td colspan="8">1956～</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ジャンル</td><td colspan="20">機能・効果 （一般的な想定を含む）</td><td colspan="8" rowspan="2">土地利用・場所</td></tr>
<tr><td colspan="8">防災・減災</td><td colspan="8">環境保全</td><td colspan="6">社会・経済</td></tr>
<tr><td>地震</td><td>洪水</td><td>土石流</td><td>斜面崩壊</td><td>津波・高潮</td><td>暴風</td><td>火災</td><td>その他（　）</td><td>自然・生物</td><td>水質浄化</td><td>大気浄化</td><td>地下水保全</td><td>気温上昇抑制</td><td>景観</td><td>温暖化抑制</td><td>その他（　）</td><td>観光</td><td>資産価値上昇</td><td>雇用創出</td><td>健康増進</td><td>生産品</td><td>再生可能資源</td><td>エネルギー</td><td>その他（　）</td><td>道路</td><td>建物・住宅</td><td>公園・空地</td><td>森林・山地・農地</td><td>河川・池沼</td><td>海辺</td><td>その他（　）</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>●</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>●</td><td></td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td></td><td></td><td>●</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>●</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>概要</td><td colspan="28">足尾銅山周辺の荒廃地は、山火事や銅の精錬に伴う森林の伐採及び煙害により、昭和31年には約13,000ha（うち激甚荒廃地3,155ha）となり、荒廃した山腹からは土砂流出や落石が度々発生していた。<br>足尾の荒廃地の地表面は細かな石で覆われ、わずかに残った土砂も長年の煙害で酸性化し、養分がなかった。<br>このため、当時開発された植生盤を用いた筋工を本格的に導入・改良し、これらの技術はその後の植生袋・植生土のう・植生マット開発の基礎となった。また、当時の最新技術であったヘリコプターによる航空実播工を導入し、緑化技術の発展に貢献した。<br>現在では、激甚荒廃地の相当部分が回復し、降雨後に河川が濁ることもほとんど無くなり、明治から大正にかけて多数発生した土砂流出なども見られなくなった。<br>近年は、環境学習の場として、ボランティアとして多くの学生・企業が訪れ、植樹活動等を行っている。</td></tr>
<tr><td>図・表・写真<br>（文献の内容を補足説明するもの）</td><td colspan="28"> 

写真-1 荒廃地の緑化復元状況 a2.1)</td></tr>
</table>

| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | ・多様な植生により緑が復元し、大雨による荒廃裸地からの土砂流出が抑制されるとともに、野鳥や小動物などが生息する生態系豊かな森に回復しつつある。<br>・官民協働の原点である「大畑沢緑の砂防ゾーン」は、ハゲ山だった面影はなく秋には見事な紅葉を楽しめるまでになった。<br>・荒廃地のうち、民有林、国有林合わせて1,448haの緑が回復し、長期にわたる治山事業による緑の復元を後世に伝えるため林業遺産として選定されている。<br>  <br>写真-2 荒廃地の緑化復元状況 a2.2) |
| デメリット | 一度破壊された自然環境の復元は多大な労力と時間を有す。 |
| 維持管理 | 特殊荒廃地における緑化活動を通じて、多くの人達に失われた森林の大切さや治山事業に対する関心と理解を深めてもらうため、環境学習などを通じた普及活動を実施して維持を行っている。また、ボランティア団体による植樹も盛んに行われている。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | 荒廃地の復旧事業は、国有林については関東森林管理局が、民有林については栃木県が、渡良瀬川本流等河川の堰提や護岸工事は国土交通省がそれぞれ分担して実施している。 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | 荒廃地の緑化方法としての開発フィールドとして使用され、いくつもの緑化工法の発展に貢献した。 |
| 課題・制約条件 | ・ボランティア参加者の増加に伴い、安全な活動エリアの確保が年々厳しくなっているとともに、植樹完了エリアの拡大に伴い、除草などボランティアだけでは維持管理が困難な状況にある。<br>・密植したまま成長した樹木の間伐は良好な森づくりには不可欠であるが、一本一本にボランティアの気持ちがこもっているため、安易に伐採が出来ない状況となっている。<br>・適切な森林管理が必要であり、植栽箇所の伐採間引き管理が必要となっている。 |
| 要素技術 | ・谷止工：ミニダム<br>・土留工：石垣<br>・植生土のう筋工<br>・航空実播工<br>・獣害対策工 |
| 参考・引用文献 | a2.1)足尾荒廃地の緑の復元（足尾治山事業）：栃木県（日光市）<br>a2.2)大畑沢緑の砂防ゾーン：国土交通省関東地方整備局渡良瀬川河川事務所<br>・足尾銅山における山林荒廃とその対策に関する歴史的変換：青木達也・永井護<br>・足尾荒廃地の緑化：林野庁関東森林管理局<br>・足尾荒廃地の緑の復元(足尾治山事業)：栃木県日光市 |

表-2.2.3 グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 照葉樹林の再生 | 事例No. | a3 |
|---|---|---|---|
| 事例名称 | 綾の照葉樹林プロジェクト(宮崎県綾町) | 実施年 | 2005～ |

ジャンル

| 機能・効果（一般的な想定を含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 土地利用・場所 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | |
| 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他（　） | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | その他（　） | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他（　） | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他（　） |
| | ● | ● | ● | | | | | ● | | | ● | | | ● | | ● | | | | | | | | | | | ● | | | |

概要

・綾の照葉樹林プロジェクトは、学術的にも貴重な宮崎県綾川流域に残された日本最大級の原生的な照葉樹林（常緑広葉樹林の１つ）を厳正に保護するとともに、この照葉樹林の周辺に存在する二次林や人工林を照葉樹林に復元するため、九州森林管理局・宮崎県・綾町・(財)日本自然保護協会・てるはの森の会の5者が協働して、保護・復元していく計画である。50～100年後に、保護林と復元された区域により、6,000ha以上の連続した広大な照葉樹林の復元を目指す。（図-1）
・スギやヒノキの間伐等を行い林内に光りを多く入れることにより、かつての照葉樹林の林相を残す保護樹帯から落下した種子で照葉樹を自然発生させ、この照葉樹が十分育った頃、残るスギやヒノキを全て除去し、照葉樹林への復元を図る。（図-2）
・国有林（約9千ha）、県有林、町有林を加えた約1万haを、原生的な照葉樹林で保護する区域、二次林や人工林から照葉樹林に復元を図る区域、森林環境教育への利用を目指す区域、持続的な林業経営を行う区域にゾーニングして適切に管理している。（図-3）
・ユネスコエコパークに登録されている（綾町、日本自然保護協会、てるはの森の会）。

図・表・写真（文献の内容を補足説明するもの）



図-1 綾の照葉樹林 a3.1)




| エリアNo. | 主たる取扱い | 面積(ha) |
|---|---|---|
| 1 | 保護林(綾森林生態系保護地域) | 323 |
| 2 | 保護林(綾森林生態系保護地域) | 1,184 |
| 3 | 人工林から照葉樹林への復元 | 394 |
| 4 | 保護林(大森岳生物群集保護林) | 377 |
| 5 | 人工林から照葉樹林への復元 | 1,895 |
| 6 | 二次林から照葉樹林への復元 | 735 |
| 7 | 保護林(掃部岳生物群集保護林) | 627 |
| 8 | 環境教育等への利用 | 716 |
| 9 | 環境教育等への利用 | 706 |
| 10 | 持続的林業経営 | 416 |
| 11 | 持続的林業経営 | 1,330 |
| 国有林計 | | 8,703 |
| 12 | 植物群落参考林 | 90 |
| 13 | 森林環境教育・保険休養的利用、針・広混交林化 | 123 |
| 14 | 人工林から照葉樹林への復元 | 253 |
| 15 | 持続的林業経営 | 235 |
| 県有林計 | | 701 |
| 16 | 人工林・二次林から照葉樹林へ復元 | 65 |
| 17 | 環境教育・セラピー的利用 | 5 |
| 18 | 持続的林業経営 | 85 |
| 町有林計 | | 155 |
| 合計 | | 9,559 |

図-3 ゾーニング a3.1)

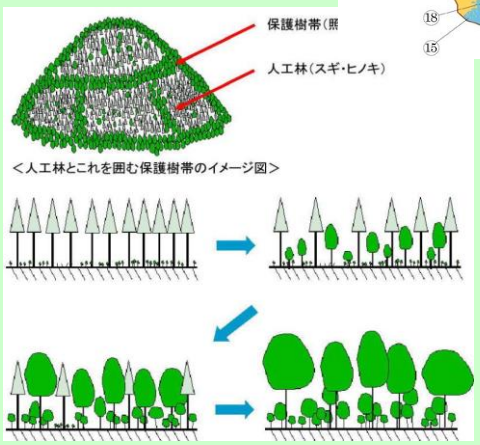



図-2 復元の方法 a3.1)

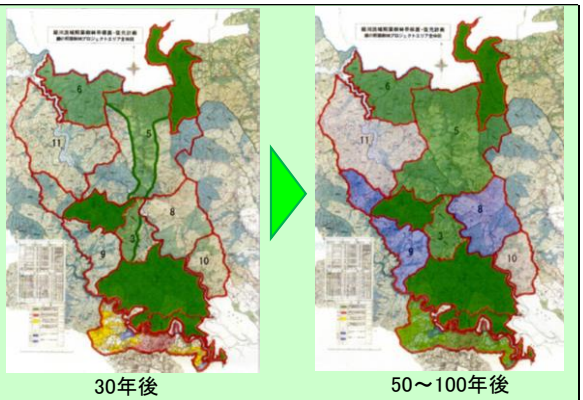
| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | ・国内有数の原生的な照葉樹林の保護<br>・二次林の適性な育成による照葉樹林への復元<br>・人工林の照葉樹林への復元<br>・緑の回廊としての照葉樹林帯の創造（図-4）<br>・学術的な研究や環境教育の場<br>・自然と共生した地域づくり<br>  <br>30年後　　50～100年後<br>図-4 照葉樹林の緑の回廊の復元予測 a3.2) |
| デメリット | |
| 維持管理 | ・一般企業、学生、NPO、綾町民等、ボランティアの方々による間伐作業を実施 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | 参画者5者（九州森林管理局、宮崎県、NACS－J、綾町、てるはの森の会）が協定書を締結し「連携会議」の下、計画の初期の段階から各参画者が協力して取組を進めている。 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | |
| 課題・制約条件 | 対象区域が国有林、県有林、町有林にまたがっていること。<br>前例のない人工林から照葉樹林への復元には自然再生の知見が必要であること。<br>市民の理解が必要であること。 |
| 要素技術 | |
| 参考・引用文献 | a3.1)綾の照葉樹林プロジェクト：林野庁九州森林管理局<br>a3.2)綾の照葉樹林プロジェクト：綾町ホームページ<br>・まとまった照葉樹林の保全、復元活動が創る「綾ブランド」：国土交通省<br>・照葉樹林生態系を地域とともに守る、宮崎県綾町での取り組みから：公益財団法人日本自然保護協会<br>・守った自然をもっと良くする：公益財団法人日本自然保護協会<br>・照葉樹林都市・綾を基調としたまちづくり　地域再生計画：首相官邸<br>・里地里山保全・再生の特徴的取組　No.122綾の照葉樹林：環境省<br>・綾の照葉樹林ガイド（綾の森を世界遺産にする会編）：特定非営利活動法人宮崎文化本舗、2005 |

表-2.2.4　グリーンインフラ 事例

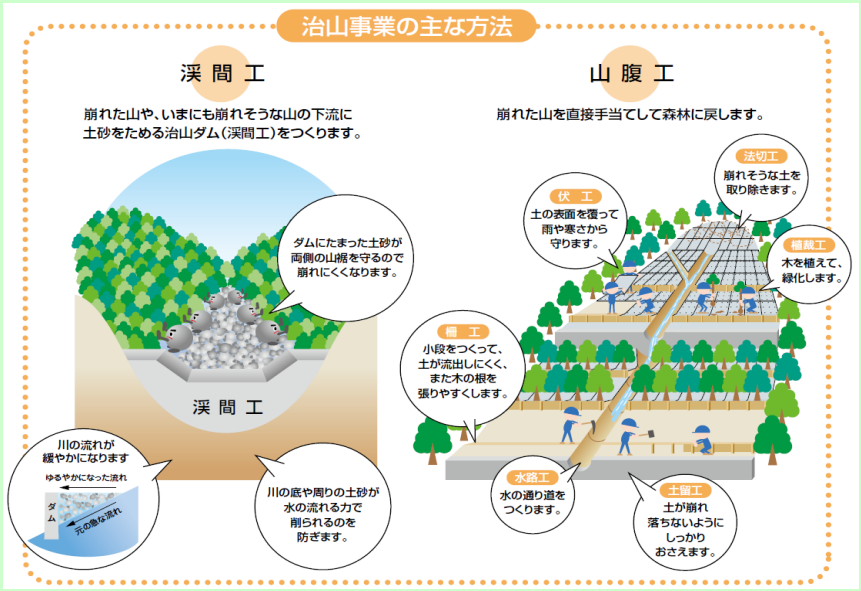
<table>
<tr><td>グリーンインフラ名</td><td colspan="20">地すべり地の森林復元</td><td>事例No.</td><td colspan="3">a4</td></tr>
<tr><td>事例名称</td><td colspan="20">治山事業（渓間工、山腹工）</td><td>実施年</td><td colspan="3">1951～</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ジャンル</td><td colspan="20">機能・効果　（一般的な想定を含む）</td><td colspan="7" rowspan="2">土地利用・場所</td></tr>
<tr><td colspan="8">防災・減災</td><td colspan="7">環境保全</td><td colspan="6">社会・経済</td></tr>
<tr><td>地震</td><td>洪水</td><td>土石流</td><td>斜面崩壊</td><td>津波・高潮</td><td>暴風</td><td>火災</td><td>その他（　）</td><td>自然・生物</td><td>水質浄化</td><td>大気浄化</td><td>地下水保全</td><td>気温上昇抑制</td><td>景観</td><td>温暖化抑制</td><td>その他（　）</td><td>観光</td><td>資産価値上昇</td><td>雇用創出</td><td>健康増進</td><td>生産品</td><td>再生可能資源</td><td>エネルギー</td><td>その他（　）</td><td>道路</td><td>建物・住宅</td><td>公園・空地</td><td>森林・山地・農地</td><td>河川・池沼</td><td>海辺</td><td>その他（　）</td></tr>
<tr><td></td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>●</td><td></td><td></td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td></td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>●</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>概要</td><td colspan="28">渓間工：渓流の浸食や崩壊を防止するとともに、下流への土砂流出を抑制することを目的としており、渓流の浸食防止や山脚の固定を行う「治山ダム工」、渓岸の浸食防止や山腹構造物保護を目的とする「護岸工」、荒廃の激しい箇所ではこれらを組み合わせた「流路工」にて渓間の保全を図る。<br><br>山腹工：荒廃した山の斜面の崩壊や浸食を防いだり、植生を形成させることで防災機能の高い森林を形成することを目的とし、斜面の安定を図り、植生の導入環境整備を行う「山腹基礎工」（法切工、土留工、水路工、法枠工）、斜面の不安定な石を除去したりコンクリートやワイヤーで固定するほか、柵を設けて落石を防止する「落石防止工」、斜面の緑化を図る「山腹緑化工」（緑地基礎工：柵工，伏工、植生工：植栽工）にて斜面の安定を図る。</td></tr>
<tr><td>図・表・写真<br>（文献の内容を補足説明するもの）</td><td colspan="28"> 

図-1 治山事業の方法と概要 [a4.1)]<br> 
写真-1 渓間工（静岡県小山町） [a4.1)]<br> 
写真-2 山腹工（静岡県島田市） [a4.1)]</td></tr>
</table>

| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | 渓間工は、治山ダムなどの設置により渓床の縦横浸食を防止して、渓床の安定・山脚の固定等を図り、森林の育成基盤を確保する。これにより、崩壊地の森林復旧、植生回復が図られ、豪雨に伴う土砂や流木流出の災害を抑制する。<br>  <br>写真-3 渓間工等による崩壊地の復旧（長野県王滝村）a4.2)<br>山腹工は、斜面の安定を目的とする土留め工等の土木的施設と斜面の植生を回復するための植栽工を崩壊等の特性に応じて配置し、森林の再生を図り、斜面の崩壊を防止することで、山地災害による下流への被害を軽減する。<br>  <br>写真-4 山腹工等による崩壊地の復旧（香川県小豆島町）a4.2) |
| デメリット | 近年、地球温暖化により、極端な降水がより強く、より頻繁となっており、山腹崩壊等の山地災害の発生リスクが一層高まっている。壮齢林を中心に山腹崩壊等が発生した場合、山腹崩壊地の立木と崩壊土砂が渓流周辺の立木や土砂を巻き込みながら流下することにより、大量の流木が発生するといった新たな課題が生じている。また、治山ダム等の施設は上下流の連続性を阻害する要因となっている場合がある。 |
| 維持管理 | 流木捕捉式治山ダムについては、流木等が堆積し、機能が低下した際には、速やかに堆積物の除去を行う必要がある。また、周辺森林の整備や堆積木及び倒伏木の除去等は一体的に実施し、間伐材等の木材の治山施設への利用、在来種を用いた緑化工、魚類の遡上に配慮した魚道の確保等に留意する必要がある。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | 治山事業は、森林の維持造成を通じて山地災害から国民の生命・財産を保全するとともに、水源の涵養、生活環境の保全・形成等を図る重要な国土保全政策として位置付けられ、森林法第10条の15によって定義されている。また、国が実施する直轄事業（国有林及び一定要件を満たす民有林）と都道府県が実施する補助事業等に大別されている。 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | 経済財政運営と改革の基本方針2018～少子高齢化の克服による持続的な成長経路の実現～<br>（平成30 年6 月15 日閣議決定）<br>今後取り組む重点分野と変革の牽引力となる「フラッグシップ・プロジェクト」において、「国有林について、公益的機能を維持しつつ、民間事業者の長期・大ロットでの使用収益を可能とする仕組みを整備するなど、PPP／PFI手法の導入加速を図る。」方針が決定されている。 |
| 課題・制約条件 | 森林の多面的機能を維持・向上するためには、植栽、下刈り、間伐等によって森林を育てる「森林整備」が必要であるが、森林所有構造は、所有面積10ha未満が林家数の9割を占めるなど小規模・零細・高齢化等により世代交代が進む中、林業の採算性が悪化してきたこれまでの経験から経営意欲・所有意思のない森林所有者が増加しており、意欲ある者への施業集約化や低コストで効率的な作業システムの普及・定着等が課題となっている。 |
| 要素技術 | ・山腹工：山腹基礎工（法切工，土留工，水路工，法枠工）、落石防止工、山腹緑化工（緑化基礎工，植生工）<br>・渓間工：治山ダム工（谷止工，床固工）、護岸工、水制工、流路工<br>・地すべり防止工<br>・木材を利用した治山施設<br>・上記既存治山技術に加え、既存樹木を残した土砂流出防止技術（ノンフレーム工法）や流出土砂の有効利用、施工困難地でのヘリコプター活用等の新技術導入の取り組みがされている。<br>  <br>写真-5 ノンフレーム工法（宮城県栗原市）a4.3)<br>  <br>写真-6 流出土砂ダム資材利用（広島県広島市）a4.3)<br>  <br>写真-7 ﾍﾘｺﾌﾟﾀｰ活用土留工（石川県白山市）a4.3) |
| 参考・引用文献 | a4.1)静岡県の治山：静岡県経済産業部森林・林業局森林保全課<br>a4.2)森林の適切な整備と保全：林野庁<br>a4.3)平成31年度行政事業レビューシート：農林水産省<br>・治山技術基準解説（総則・山地治山編）：林野庁監修　治山治水協会　2009.4改正<br>・土石流・流木対策指針解説等：林野庁　2019.3改正<br>・未来投資戦略2018 等を踏まえた国有林の民間活力導入について：林野庁 2018.7 |

表-2.2.5 グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 山林の整備 | | 事例No. | a5 |
|---|---|---|---|---|
| 事例名称 | 六甲山系グリーンベルト整備事業（兵庫県神戸市～宝塚市） | | 実施年 | 1996～ |

ジャンル

| 機能・効果（一般的な想定を含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 土地利用・場所 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | |
| 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他（　） | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | その他（　） | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他（　） | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他（　） |
| | | ● | ● | | | | | ● | | | | ● | ● | ● | | | ● | ● | | | | | | | | | ● | | | |

概要

1995年1月17日に発生した兵庫県南部地震によって、六甲山系ではいたる所で山の斜面が崩れたり地割れが発生した。その後の降雨により崩れた所はさらに増加し、その数は1000か所以上にも達した。
地震によって緩んだ地盤は、大雨などによる土砂災害の危険性があったため、六甲山系を一連の樹林帯(グリーンベルト)として守り育て、土砂災害に対する安全性を高めるとともに、緑豊かな都市環境、景観などをつくり出そうという「六甲山系グリーンベルト整備事業」が開始された。
この事業は、1995年12月25日に「六甲山系グリーンベルト整備に関する懇談会」(六甲山にさまざまな形でかかわりのある学識経験者やマスコミ、経済界、地域住民などからなる)により提言を受け、それをもとに、1996年3月に「六甲山系グリーンベルト整備基本方針」が定められた。

図・表・写真（文献の内容を補足説明するもの）




図-1 対象地域 a5.1)




図-2 事業のイメージ a5.1)

| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | ・土砂災害の防止<br>・住環境の改善、土砂災害を防止することによる周辺住宅地価の上昇<br>・良好な都市環境、風致景観、生態系および種の多様性の保全・育成<br>・都市のスプロール化防止<br>・健全なレクリエーションの場の提供 |
| デメリット | 植物によるグリーンベルト帯の完成までには長期間を有する。 |
| 維持管理 | ・治山事業により補植、下刈り、除伐、本数調整伐等の管理を実施し、機能保全を図っている。<br>・地元住民・市町・県が、それぞれの役割を明確にし、適正な管理に努めている。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | ・国、県において大規模な土木工事の継続、地元住民団体が主体となった、間伐、下草刈り、植樹等の活動や小学生を対象とした森づくり教室が継続・実施されている。<br>・六甲山系グリーンベルト整備基本方針が定められており、兵庫県と関係4市（神戸市・西宮市・宝塚市・芦屋市）により、事業対象区域のうち、とくに積極的な取り組みが必要な市街地に面する斜面が「防砂の施設」および「緑地保全地区」として都市計画決定されている。<br>・多様な主体の参画による次の100年を見据えた「六甲山森林整備戦略」を策定している。<br>  <br><br>図-3 六甲山森林整備戦略の目的 a5.2) |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | |
| 課題・制約条件 | ・ほぼ同時期に植林を行ったため、樹齢や樹種などの多様性に欠けるまま大木に成長している所もある。また、十分な手入れが行われていないために、荒廃が進んでいる箇所も見受けられ、土砂災害の発生や景観の悪化が進行している。<br>・これまでの取組みを継承しながら、多様な樹齢・樹種で構成される森林を維持・再生するために、市民・事業者・行政などがともに目指す森林の将来像に対する合意形成を図るとともに、長期的な取組みを示すことが必要である。<br>・多様性に欠ける植生のため、病虫害の発生などが懸念されている。<br>・ボランティアの活動支援など住民との森づくりへの参加を推進していくことが必要である。 |
| 要素技術 | ・山腹基礎工：①グランドアンカー工、②谷止工<br>・山腹緑化工：①植栽工、②山腹階段工 |
| 参考・引用文献 | a5.1)六甲山系グリーンベルト整備事業：国土交通省 近畿地方整備局 六甲砂防事務所<br>a5.2)六甲山森林整備戦略（案）：神戸市<br>・六甲山系グリーンベルト整備事業：神戸(表六甲河川)地域総合治水推進協議会<br>・六甲山の保全と「良質な緑」：都市政策,季刊'16.1,第162号 |

表-2.2.6 グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 鉄道防雪林 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 事例No. | a6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 事例名称 | 野辺地防雪原林(青森県上北郡野辺地町) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 実施年 | 1893 |
| ジャンル | 機能・効果 （一般的な想定を含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 土地利用・場所 | | | | | | | |
| | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他（防雪） | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | その他（ ） | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他（ ） | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他（鉄道） |
| | | | | | | ● | | ● | ● | | | | ● | ● | ● | | ● | | | | | | | | | | | ● | | | ● |
| 概要 | 1891（明治24）年9月、東北本線が全通したが、当初、国内鉄道の最北端にあたるこの地方の冬季の列車運行は、連日の地吹雪のため困難を極めた。<br>線路沿いに雪よけの板塀や雪覆いが設置されたが、強風で倒壊したり蒸気機関車の火煙で延焼したりして、用をなさなかった。<br>この線を運航する日本鉄道株式会社（日鉄・当時）の経営に参画していた渋沢栄一は、同郷の青年林学者本多静六の進言を受けて、決定的な地吹雪対策として沿線樹林帯の造成を決断し、1893（明治26）年には本多の指導により水沢～青森間の41ヵ所でいっせいに造林が実施され、最初の鉄道林が誕生した。野辺地駅構内に残る野辺地防雪原林はその一つである。（写真-1、2） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 図・表・写真（文献の内容を補足説明するもの） |  <br>写真-1 鉄道防雪原林 a6.1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| |  <br>写真-2 鉄道防雪原林 a6.2) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

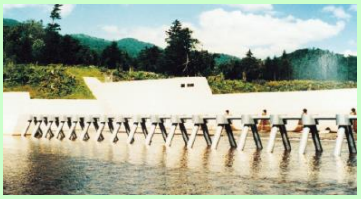
| | |
|---|---|
| 効果・機能、<br>評価方法<br>（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | ・防雪林は、鉄道及び道路の風上側または両側に林帯を造成して風を弱め、吹雪による吹きだまりや視程障害の緩和を図ることを目的としたもので、視線誘導の効果も有する防雪施設である。<br>・また、道路景観を向上させる修景機能や環境保全機能など、二次的な機能も期待されている。 |
| デメリット | 生きた工作物であり、枯死、強風、湿雪などによる倒木の恐れがある。 |
| 維持管理 | 防災設備としての特殊性として植樹帯の密度管理が必要。<br>林分密度管理図を用いて、林分の密度管理指針を作成して、施業を実行する必要がある。<br>野辺地防雪原林は青い森鉄道株式会社に譲渡され、現在は同社によって維持管理が行われている。<br>スギ等の植樹及び間伐、林の密度管理を行う。<br>施業計画として、成林した林分の樹幹断面積密度、林分の収量比数を一定値に管理維持を行う。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | 日本最初の鉄道防雪林は青森県野辺地に「野辺地防雪原林」として保全され、1960（昭和35）年に鉄道記念物第14号に指定されるなど保全に向けた保護をしている。 |
| 経済的な考え方<br>（PFI/DBO、融資等） | 人工構造物による防雪設備は設置することによりすぐに効果を発揮するが、時間とともに劣化、維持工事が必要となるが、防雪林は、効果が出るまでは年月を必要とするが、定期的維持作業を行うことで未来永劫引き継いでいくことが可能である。 |
| 課題・制約条件 | かつて鉄道防雪林は防災設備としての費用対便益を考えるまでもなく、一個の林業として経営することが可能であったが、現在においては他の林業と同じく林から算出される木材のみでは保守費用をまかなうことは難しい。 |
| 要素技術 | |
| 参考・引用文献 | a6.1)野辺地防雪林の解説シート：土木学会選奨土木遺産<br>a6.2)日本最古の鉄道防雪原林（鉄道記念物14号指定）：青森県野辺地町<br>・吹雪から道路を守る防雪林：寒地道路研究グループ<br>・鉄道林ー森林による防災・斜面保全ー：JR東日本研究開発センター　安全研究所<br>・日本最古の鉄道防雪原林：青森県観光情報サイト |

表-2.2.7 グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 流水型ダム | | |

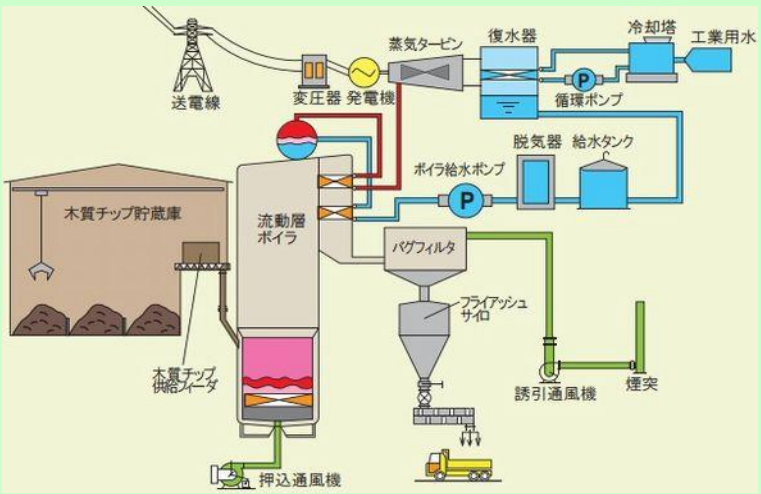
| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面，資産価値上昇） | ・防災機能（洪水調整）：洪水時にはダムのせきあげ効果により、一時的に洪水を貯留し洪水調節を行うため、下流沿川の洪水被害を軽減する。<br>・自然環境の維持：ダム下部に洪水吐（穴）を設置することにより、貯水池内でも普通の川の状態が維持され、ダムの上下流における水循環、土砂循環、魚類の移動など、自然に近い物質循環が維持される。<br>・貯留域の利用：平常時には貯留域を公園等として一般利用も可能である。<br>・建設コストの縮減：貯水池に堆積する土砂の量を軽減できるため、ダム堤体をコンパクトにでき、建設コストの縮減が可能となる。 |
| デメリット | ・流水型ダムは平常時貯水しないため、不特定利水ができない。<br>・洪水吐が流木や土砂で閉塞しないよう、対策が別途必要となる。 |
| 維持管理 | ・流量調節用のゲートが無いため、維持管理は容易である。<br>・不流水型ダムの場合に発生する堆砂の維持管理（堆砂の浚渫等）が軽減される。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | 益田川ダムでは、平常時に水を貯めないことによって新たに創出された広大な空間（貯水池および周辺）を地域活性化実現のための場として、ダム貯水池周辺環境整備を行い、ゴルフ広場及びスポーツ交流広場の“ひだまりパークみと”をオープン・運営している。「島根県スポレク祭」や「高校総体（サッカー競技）」等のサッカー公式戦を始め、たくさんのスポーツ大会やイベントが開催されており、幅広い年齢層の人々に親しまれている。（写真-3，写真-4）<br>  <br>写真-3 上流ゴルフ場広場 a7.4)<br>  <br>写真-4 上流スポーツ交流広場 a7.4)<br>西之谷ダムでは、ダム貯水池で湿地整備が行われているが、特に流水型ダム貯水池に整備された湿地は、出水による湛水、さらに流水による浸食や土砂堆積による攪乱によって、氾濫原依存種の重要な生息場になりうる可能性がある。<br>また、西之谷ダム貯水池の湿地整備においては、河川水の導入や沢からの流入水の利用、さらに流水型ダムであることから冠水頻度に考慮する等、河川景観の保全と共に多様な湿地環境が創出されるように工夫されている。（写真-5）<br>  <br><br>写真-5 西之谷ダム湿地整備図 a7.5) |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | 益田川ダムではダム高を上げることが困難なため貯水池容量の再配分を行い、益田川ダムを治水専用ダムとし笹倉ダムを再開発することとした。本計画と益田川ダムのダム高10.1m高くした場合の総工事費を比較すると、約80 億円のコスト縮減（総工事費に対するコスト縮減率27%）となっている[a7.6)]。 |
| 課題・制約条件 | 流水型ダムは、土砂の掃流力確保や湛水満水時および地震時に対しての安定性・安全性が求められる。そのため、ダム設置箇所の地形、地質等の現場条件が制約条件となる。<br>課題としては、河床部の常用洪水吐きおよび跳水式減勢工の改良、貯水池内の土砂動態と堆砂管理、湛水地や下流河川の生態系管理、水質管理および流木などによる閉塞対策（スクリーン）などがある。 |
| 要素技術 | ・流水型ダム |
| 参考・引用文献 | a7.1)益田川治水ダム建設事業の概要：島根県<br>a7.2)益田川ダムの管理開始から現在までの状況について：島根県河川課 2007.5<br>a7.3)西之谷ダム竣工～景観や環境に配慮した九州初の流水型ダム～：（一社）九州地方計画協会<br>a7.4)益田川治水ダム建設事業の概要：島根県　2006.7<br>a7.5)リバーフロント整備事業：鹿児島県<br>a7.6)益田川ダムのコスト縮減：島根県益田市<br>・新川河川総合開発事業（西之谷ダム）：鹿児島県 |

表-2.2.8　グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 透過型砂防堰堤 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 事例No. | a8 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 事例名称 | 鋼管フレーム構造 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 実施年 | 1976～ | | | | | | |
| ジャンル | 機能・効果　（一般的な想定を含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 土地利用・場所 | | | | | | | |
| | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | |
| | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他（　） | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | その他（　） | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他（　） | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他（　） |
| | | | ● | | | | | | ● | | | | | | ● | | | ● | | | | | | | | | | ● | ● | | |
| 概要 | 透過型砂防堰堤は、従来から問題となってきた不透過型砂防堰堤の配置による河川の分断と土砂の遮断を改善するために、スリット構造によって平常時の無害な土砂は下流域へ流下させ、堆砂敷き内に空き容量を確保し土石流発生時の効果的な土砂及び流木を補足する。<br>鋼製透過型砂防堰堤の特長は、①土石流の捕捉、②土砂とともに流出する流木等の捕捉、③計画捕捉量・計画堆積量に相当する空間の維持、④平時の渓流環境（渓床の連続性）の保全、があげられる。<br>近年の土砂災害の状況から①土石流の補足と②流木等の補足について、国土交通省は透過構造を有する施設を原則としており、その機能を発揮するために、③空間の維持の実現と④平時の渓流環境の保全を図るものとしている。<br>鋼製透過型砂防堰堤の鋼管フレーム構造には、主に土石流区域で使用する「B型」、「L型」、「格子形」と、主に掃流区域で流木止工として使用する「A型」、「C型」、「D型」、「Δ型」、「h型（簡易格子形）」等があり、さらに、最近既設砂防堰堤の改良・補強の際に設置される「N型」がある。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 図・表・写真<br>（文献の内容を補足説明するもの） |  <br>写真-1 格子型鋼製砂防えん提<br>［兵庫県］a8.1) |  <br>写真-2 鋼製スリットえん堤A型<br>［雲仙復興工事事務所］a8.1) |  <br>写真-3 鋼製スリットえん堤B型<br>［多治見工事事務所］a8.1) |  <br>写真-4 鋼製L型スリットえん堤<br>［福岡県］a8.1) |  <br>写真-5 鋼製C型スリット<br>［大分県］a8.1) |  <br>写真-6 鋼製D型スリット<br>［新潟県］a8.1) |  <br>写真-7 鋼製△型スリット<br>［北海道］a8.1) |  <br>写真-8 鋼製H型スリット<br>［大分県］a8.1) |  <br>写真-9 鋼製N型スリット<br>［新潟県］a8.1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面，資産価値上昇） | 鋼製透過型砂防堰堤は、平時の流水及び土砂は下流に流すことで渓流環境の保全とともに空き容量を確保できる機能を有している。空き容量を確保しているため、土石流が発生した場合は空き容量全てが土砂を捕捉できるため、不透過型砂防堰堤と比べて土砂捕捉効果が高く、さらに流木の捕捉効果も高い。<br>また、河道を遮蔽しないため、魚類・水生生物・小動物等の往来が可能で環境・生態系に優しく、平常時の無害な土砂は下流に流すことにより、下流の河床低下、海岸線の後退を防止する。<br>  <br>写真-10 土石流の捕捉状況<br>梨子沢第2砂防堰堤（岐阜県）a8.2)<br>  <br>写真-11　流木の捕捉状況<br>小野川砂防堰堤（兵庫県）a8.3) |
| デメリット | 透過性砂防堰堤は、構造上は上下流の連続性を確保しているが、スリットに流木が引っかかり、これによって土砂が堆積して魚道を埋没させてしまう場合がある。本来の機能発揮のためには適切な維持管理が必要となる。 |
| 維持管理 | 透過型砂防堰堤は平時の流水及び土砂は下流に流すことで常に空き容量が確保できるため、平時に空き容量を確保するための除石作業が発生することはない。<br>ただし、土石流を捕捉した後は速やかに流木の除去及び除石を実施して機能回復を図る。その場合に礫の衝突による鋼管の損傷レベルによっては補修・交換等を実施する必要がある。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | 近年、大雨による土石流の頻発や大規模な土石流による災害が発生しており、土石流の防止施設の重要性は非常に高くなっている。しかし、砂防堰堤などの土石流防止施設は土砂を堆積し、下流への土砂供給を阻害することにもなっている。渓流、河川、海岸において土砂の流れに支障が発生し、土砂移動が変化することで、周辺環境も変化する要因となる。行政においては、土石流の防止と共に環境の改変や負荷を軽減し、関係機関との合意形成と連携を図り、総合的な土砂管理を推進することが求められている。<br>山地から海岸まで一貫した総合的な土砂管理は、「モニタリングによる土砂動態の把握」、「総合土砂管理計画の策定」、「透過型砂防堰堤の整備」、「ダム堆積土砂の下流還元」、「サンドバイパスによる海岸の侵食対策」など、土砂移動の連続性を確保することが必要となるが、「透過型砂防堰堤」は、山間部における土砂流出の調整と下流への土砂の安全な流下を確保する上で有効である。<br>  <br>図-1 総合的な土砂管理概念図及び透過型砂防堰堤 a8.4) |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | 大規模な土石流の発生が下流の生活圏にまで及ぶと人身及び資産の被害は甚大である。そのため、土砂流出による災害から人命、財産を守る砂防設備の整備は行政が実施する。 |
| 課題・制約条件 | 透過型砂防堰堤は、土石流及び流木等の外力に対しての安全性、地震時の安全性が求められる。そのため、堰堤設置箇所の地形、地質等の現場条件が制約条件となる。 |
| 要素技術 | ・鋼製透過型砂防堰堤：①格子形、②スリット堰堤（A型、B型、C型、D型、L型、△型、h型、N型）） |
| 参考・引用文献 | a8.1)鋼製砂防構造物の概要：砂防鋼構造物研究会<br>a8.2)2014年7月長野県南木曽土石流災害調査速報：京都大学防災研究所流域災害研究センター<br>a8.3)平成30 年7 月豪雨(西日本豪雨)における鋼製透過型砂防堰堤(小野川)の土石流捕捉状況について：砂防学会発表<br>a8.4)健全な水循環の確保等の推進：国土交通省<br>・土石流・流木対策設計技術指針 解説：国土交通省　国土技術政策総合研究所　2016.4<br>・鋼製砂防構造物設計便覧：財団法人　砂防・地すべり技術センター　2009年版 |

表-2.2.9 グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 木質バイオマス発電 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 事例No. | a9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 事例名称 | バイオマス発電事業（三重県多気町） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 実施年 | 2017 |
| ジャンル | 機能・効果 （一般的な想定を含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 土地利用・場所 | | | | | | |
| | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他（　） | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | その他（　） | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他（　） | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他（　） |
| | | | | | | | | | ● | | | | | | ● | | | | ● | | | ● | ● | | | | | ● | | | |
| 概要 | 周辺に森林資源が豊富な三重県の多気町で、木質バイオマス発電所の運転を2016年6月より開始している。（写真-1）<br>地域の間伐材などを燃料に使い、年間に1万7000世帯分の電力を供給している。（図-1）<br>県内で稼働中の木質バイオマス発電所と共同企業体を設立して、燃料を長期的に安定調達できる体制も構築している。<br>主に三重県の森林から産出された一般材由来の木質チップを燃料に年間1800t前後の木質チップを使用し、同1000t前後のCO2削減を想定している。（写真-2）<br>間伐材や工事支障木から木質チップを製造し、木質チップをボイラーで燃焼させて蒸気を作り出し、蒸気タービンを回転させることで発電する。<br>多気町に木質バイオマスの第二発電所の建設が進められている。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 図・表・写真（文献の内容を補足説明するもの） |  <br><br>写真-1 多気バイオパワー a9.1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| |  <br>写真-2 燃料の木質チップ a9.2) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| |  <br><br>図-1 木質バイオマス発電設備 a9.1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| 効果・機能、<br>評価方法<br>（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | 1．不法投棄の減少<br>　木質廃材を木質ボード原材料や発電燃料として使用していった結果、不法投棄される木質廃材が減少した。<br>2．設備更新費の節約<br>　各製材加工業者での焼却炉の設備更新が少なくなった。<br>3．雇用の拡大と地元への経済波及<br>　発電所稼働にあわせて新規雇用を生み出し、原材料の輸送、機器のメンテナンス等で地元への経済波及効果が創出された。<br><br>周辺地域が広域的にまとまってこのような対策を実行し、地域の木材流通改革、増産に取り組んでいく中で、地域林業の経営基盤が強化されている。<br>それに伴い、木質バイオマス燃料の安定供給、発電所の経営安定化も見込まれ、地域の温暖化対策の促進とエネルギー利用サイドの安定的な経営も期待される。<br>地域の森林の多面的機能も回復・向上し、生物多様性の保全、獣害の抑制、景観向上といった効果も期待される。<br>持続可能な森林システムと木質バイオマス発電のシナジー効果が地域一帯に広がっていくことが想定される。 |
| デメリット | 木質バイオマス発電では、木材を効率よく燃焼させるために乾燥させ、小さくチップ化したりペレット化したりする必要があり、木材を山から搬出する手間、搬出した木材を運び、チップに加工し、発電所まで輸送する手間など、木材自体の値段以外の様々な部分でコストがかかる。 |
| 維持管理 | 森林の管理、燃料用木質チップ運搬のための林道の整備<br>発電設備を継続して行うことが可能となるように、発電設備を適切に保守点検及び維持管理することが必要である。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | 三重県多気町の工業団地「多気クリスタルタウン・工業ゾーン」を造成、木質バイオマス事業場所の提供。<br>また、多気町では「多気町木質バイオマス地域集材制度」により地域の団体や個人など住民が集めた竹や間伐材へ助成を行い、さらに「間伐等アシスト制度」により高齢者等から間伐等の要望があった場合に団体や個人へ作業代行を依頼するなど、公的な支援制度の充実により、木質バイオマスの収集・運搬を促すシステムを構築している。 |
| 経済的な考え方<br>（PFI/DBO、融資等） | 林業収益改善、所有者還元促進、担い手育成 ・原木増産<br>森林の荒廃抑制、生物多様性向上、多面的機能向上 ・放置竹林の整備<br>鳥獣被害の抑制 ・複合型観光施設の付加価値向上、交流人口拡大<br>地域の低炭素対策促進 ・新産業・雇用創出 |
| 課題・制約条件 | 現状は十分な燃料供給基盤が構築されていないため、燃料逼迫が懸念され、木質バイオマス燃料の流通安定化が喫緊の課題となっっている。 |
| 要素技術 | ・木質バイオマス発電 |
| 参考・引用文献 | a9.1)1万5000人の町に木質バイオマス発電所、世帯数の2倍を上回る電力供給：スマートジャパンホームページ<br>a9.2)地域の森林資源を活用したまちづくり・しごとづくり：中部経済連合会<br>・木質バイオマス資源の持続的活用による再生可能エネルギー導入計画策定事業概要説明（三重県多気町）：イオン<br>・多気町木質バイオマス地域集材制度について：多気町 |

表-2.2.10 グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 田んぼダム | | 事例No. | a10 |
|---|---|---|---|---|
| 事例名称 | 田んぼダム（新潟県） | | 実施年 | 2007～ |

ジャンル

| 機能・効果（一般的な想定を含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 土地利用・場所 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 防災・減災 | | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | |
| 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他（　） | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | その他（　） | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他（　） | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他（　） |
| | ● | | | | | | | ● | | | | | | | | | ● | | | | | | | | | | ● | | | |

概要

「田んぼダム」とは、田んぼが元々持っている水を貯める機能を利用し、大雨が降った時に田んぼに一時的に貯留し、排水路への流出を抑制し、下流および周辺に徐々に流すことで洪水被害を軽減する取り組みである。

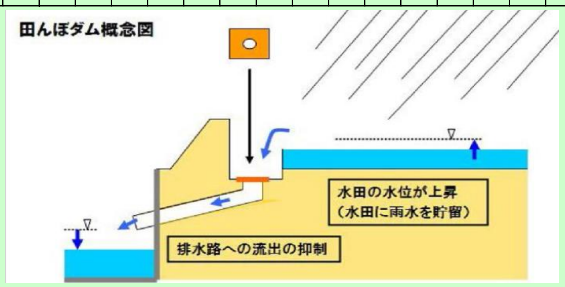
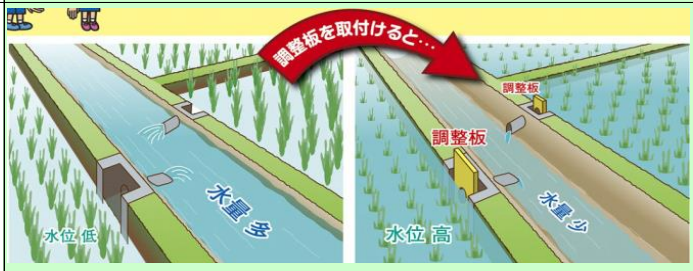



図-1 田んぼダム概念図 [a10.1)]

図・表・写真（文献の内容を補足説明するもの）



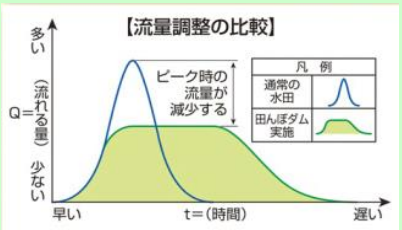




図-2 田んぼダムの仕組み [a10.2)]




図-3 田んぼダムの水量調整方式 [a10.2)]

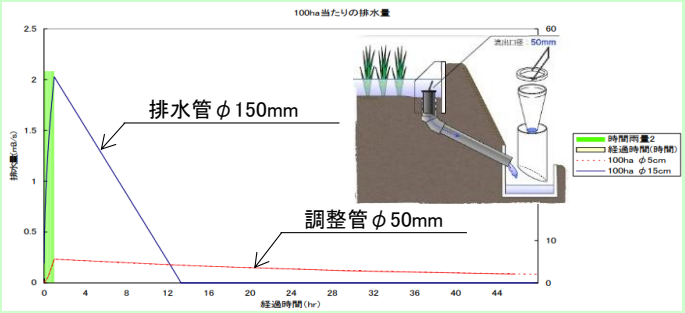
| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | 1時間雨量50mmの雨が降った時の100ha当りの排水量の変化をみると右図のようになる。川通北地区に降る雨を田んぼに10cm溜めると、新潟県庁約2杯分(31.2万㎥)の量になる。<br>（図中のフリードレーン式調整管は、通常排水管（φ150mm)の流入部に調整管（φ50mm)が設置できる構造になっている。）<br>  <br>図-4 田んぼダムの効果（新潟県三条市川通北地区）a10.3) |
| デメリット | ・営農するにあたり、農家に大きなメリットがない。<br>・水田の非湛水期は水田貯留の実施率の低下が懸念される。<br>・継続性、担保性（農家の合意形成が必須） |
| 維持管理 |  <br>図-5 田んぼダムの維持管理費用 a10.2) |
| 行政の役割・制度・合意形成 | 「田んぼダム」の普及・事業化には、自治体から直接各農家への合意形成を得ることが必要となるが、広域な自治体ほど大きな負担となる。そのため、仕組みの中に自治体と農家とをつなぐ組織、例えば、多様な自治体から田んぼダムの運用や維持管理の委託が可能で、農家との信頼関係が構築されている組織(土地改良区など)を活用する方策も考えられている。<br>新潟県見附市では、以下のようなスキームで田んぼダムに取り組んでいる。<br>①調整管の購入・設置費の負担（見附市）（総事業費約15,000千円）<br>②調整管の設置（圃場維持管理組合）<br>③事業計画・推進（土地改良区・見附市）<br>④普及啓発・工法・検証（土地改良区、見附市）<br>⑤水位調整管理の実施（農家） |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | 田んぼダムの取り組みを都市浸水被害(内水被害)対策のハード整備が完成するまでの暫定的な浸水被害軽減対策、ならびに近年の超過洪水に対する補完対策として位置付け、また、下水道区域外の農地(農用地)でも 効果が見込める場合は、農水等と連携可能な制度の構築を行うなど、国の事業支援制度の創設・拡充への具体的な施策が期待されている。<br>  <br>図-6 田んぼダムによる再現期間毎の浸水被害軽減額と田んぼダム水田10a当たりの経済効果 a10.4) |
| 課題・制約条件 | ・実施側の田んぼと受益側の市街地で行政の所管が異なるなど、田んぼダム整備に予算を充てられない現状がある。<br>・流域としての取り組みが必要であり、行政間の連携が必要となる。<br>・田んぼダムの流出抑制効果は農家の実施率によるなど確実性がなく、計画に位置づけることが難しい。<br>・行政による実施だけではなく、土地改良区の協力を得るなど、地域主導となる仕組みの検討も必要となる。 |
| 要素技術 | ・水量調整方法：①落蓋方式、②立板方式、③片浮かせ式、④フリードレーン式 |
| 参考・引用文献 | a10.1)北陸地方における田んぼダムによる都市浸水被害軽減効果に関する検討：国土交通省北陸地方整備局建政部<br>a10.2)田んぼダムパンフレット：新潟県農地部<br>a10.3)安らぎの環境川通北地区：川通北地区保全会<br>a10.4)田んぼで水害は防げるか？、田んぼダムの可能性と技術的課題：新潟大学農学部 吉川夏樹<br>・グリーンインフラ推進セミナー（新潟会場）資料4：新潟県見附市 建設課長 高山明彦 |

表-2.2.11　グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 棚田 | | |

| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | ・営農管理された棚田の雨水浸透効果が期待できる。[A11.1)]<br>・棚田を耕作地として維持管理していくことは、長期的な総浸透量が増加し、灌漑期の平均的な地下水位が上昇する可能性があるが、規模の大きな豪雨時など年間を通した地下水位のピーク値を軽減する効果が発揮されることより、棚田の国土保全機能として地すべり・土砂災害の減災効果が得られる可能性がある。[a11.1)]<br>・全国の棚田を含む中山間地域の機能は、代替法で以下のとおり評価されている。[a11.1)]<br>洪水防止機能：1兆1,496億円/年（貯水量24億㎥/年）、水源かん養機能：6,023億円/年（貯水量110億㎥）、土壌浸食防止機能：1,745億円/年（土壌浸食抑制量3,200万㎥）、土砂浸食防止機能：839億円/年（土砂災害抑制件数1,000件）、大気浄化：42億円/年（大気汚染ガスの吸収量、SO2：2.1万t、NO2：2.9万t）、保健休養・やすらぎ：1兆128億円（農村への旅行者数56百万人）、有機性廃棄物処理機能：26億円、気候緩和機能：20億円<br>代替法は、評価の対象となる機能を市場で取引されている財やサービスに置き換え、これらの財やサービスの市場価格をもとにして評価を行う手法である。他の評価手法として、ヘドニック法、CVM（仮想市場評価法）などがある。<br>・棚田は、崖線や平地と森林の境界（エコトーン）に主に作られ、多様な生物の生息・生育場となる（図-2）。 |
| デメリット | 適切に管理されていない棚田は、雨水が土砂とともに流れ，洪水の原因となる可能性が指摘されている。 |
| 維持管理 | 棚田における営農活動は変状の早期発見につながることから、棚田に付随する水路等の管理や棚田のある集落を維持する取組を継続していくことが必要である。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | ・佐賀県の棚田では、平成10年度から平成12年度の3ヶ年で6億円の棚田基金『ふるさと「さが」・水と土保全対策基金』を造成し、この運用益等により、都市住民の参加を得ながら地域住民の棚田保全・利活用に係る活動を支援する事業を実施している。<br>・棚田という地域の条件を活かして、都市住民等の参加により、地域の農地を守ってゆく仕組みとして、棚田オーナー制度が全国各地に広まりつつある。 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | |
| 課題・制約条件 | |
| 要素技術 | |
| 参考・引用文献 | a11.1)棚田の国土保全機能：環境省、生態系を活用した防災・減災に関する考え方　参考事例<br>a11.2)全国棚田（千枚田）連絡協議会ホームページ<br>a11.3)さが棚田ネットーワーク：佐賀県<br>・代替法による農業・農村の公益的機能評価：農林水産省<br>・中山間地域における棚田と地すべり地の水循環機構に関する研究：岡山大学大学院　南部卓也<br>・棚田とは：特定非営利活動法人棚田ネットワーク<br>・棚田の種類：棚田学会 |

表-2.2.12　グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 農村ビオトープ | | |

| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | ・地域活動のレベルアップ（地域コミュニティー活動の向上）[a12.2)]<br>次世代に繋がる多様な主体の参加、協創に向けた農村集落内維持保全管理、協創に向けた農村生態系保全、協創に向けた農村景観形成<br>・地域内経済循環（社会的経済活動の促進）[a12.2)]<br>農村物のち域内流通の促進、高付加価値化への取組（生物多様性保全）、6次産業化、農商工連携、景観形成<br>・地域を支える経済活動の促進、次世代の育成と地域を支える活動の向上、協創社会の確立[a12.2)] |
| デメリット | |
| 維持管理 | |
| 行政の役割・制度・合意形成 | ・三重県多気町では、多気町勢和地域資源保全・活用協議会を多様な主体団体19、支援団体4、協力団体1で組織している。そのほか多気町役場、JA多気郡農協、大学、民間企業等が支援・協力している。 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | |
| 課題・制約条件 | ・用水の確保（降雨や渓流水、地下水を利用する）<br>・地域内や隣接地の土地利用や裏作への配慮（周辺農用地に漏水するおそれ、周辺の耕作者の理解）<br>・周辺への漏水や鳥害の防止<br>・地力低下の防止（一時的に乾田化、有機物の補いが必要）<br>・地耐力の減少（土壌が柔らかくなるため地耐力の減少、地盤に応じて期間設定が必要）<br>・稲栽培への悪影響（鳥害の発生、特定生物の異常発生）<br>・三重県多気町では、今後、さらなる少子高齢化、人口減少、農業活動の低下などが危惧される。そのため、高齢者などの人材活用と地域活動の支援、地域に愛着を持つような子供の育成、立梅用水などの地域資源の有効活用などについて、勢和地域10集落を含む広域的な取組として進め、発展を目指している。 |
| 要素技術 | |
| 参考・引用文献 | a12.1)水田を利用した生育環境の提供：農林水産省<br>a12.2)農地・水・環境保全活動と地域づくり：水土里ネット立梅用水<br>・農業用水を多面的に活用した土地改良区によるまちづくり：国土交通省<br>・里地・田んぼではじめる自然回復、取り組みを進めるためのヒント：農林水産省<br>・立梅用水かんがいと地域用水機能（多面的機能の発揮）：三重県 |

## 2-2 水辺 （b1～b12）

表-2.2.13 グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 遊水地の拡大 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 事例No. | b1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 事例名称 | 渡良瀬遊水地 湿地保全再生事業（茨城県，群馬県，埼玉県，栃木県） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 実施年 | 2010～ |
| ジャンル | 機能・効果 （一般的な想定を含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 土地利用・場所 | |
| | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | |
| | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他（　） | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | その他（　） | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他（利水・環境教育） | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他（　） |
| | | ● | | | | | | | ● | ● | | | | ● | | | ● | | | ● | ● | ● | | ● | | | | | ● | | |
| 概要 | 渡良瀬遊水地は、茨城県、群馬県、埼玉県、栃木県の4県にまたがる、3つの調整池からなる総面積33km²の遊水地で、足尾銅山からの鉱毒拡散防止と洪水対策を目的に明治時代から整備が行われてきたが、遊水地の乾燥化やセイタカアワダチソウなどの外来種の侵入などにより、貴重な在来種の植生が失われるなど、湿地環境が悪化していた。地下水位近傍まで地盤を切り下げることにより、良好な湿地環境を形成するとともに、水位の変動予測を基にした適切な池沼を配置することで、多様な動植物の生息の場を確保している。(写真-1)<br>また、環境保全のための掘削を行うことで、遊水地としての治水機能の向上を図るとともに、掘削土を利用した遊水地の堤防強化策もとられている(写真-4)。さらに、渡良瀬遊水地の一部（谷中湖）は、利水目的でも利用されていることから、植生を利用した水質浄化のためのヨシ原浄化施設（40ha）が設けられている。(写真-5) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 図・表・写真（文献の内容を補足説明するもの） |  <br>写真-1 整備された渡良瀬遊水地 b1.1)<br>  <br>写真-2 湿地環境維持のためのヨシ焼き b1.2)<br>  <br>写真-3 ヨシの植生資材（ヨシズ）としての利用 b1.2) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| |  <br>  <br>写真-4 渡良瀬遊水地の洪水防止機能 b1.3)<br>  <br>写真-5 ヨシ原浄化施設（植生浄化） b1.4) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | 「渡良瀬遊水地湿地保全・再生基本計画」を策定し、継続的にモニタリングを実施するとともに地元有識者による委員会を設置し、モニタリング項目の確認、モニタリング結果の評価を行い、その結果を保全・再生手法に反映している。<br><br>表-1 モニタリング項目（一部）[b1.5]<br>  |
| デメリット | 特になし |
| 維持管理 | 湿地環境の維持に適さない外来種や動植物を対象として、市民参加型の取組を行っている。具体的には、2ヶ月に1回の頻度でセイタカアワダチソウ、ヤナギ類の抜き取り、年1回の頻度で外来魚類（オオクチバス、ブルーギル）の採取、駆除、水生動物の観察が市民により行われている。人為攪乱実験地では、定期的に農機による耕起、ガマの除去等が行われている。また、湿地維持のためのヨシ焼きが毎年行われている。（写真-2） |
| 行政の役割・制度・合意形成 | 2013年に渡良瀬遊水地の継続的な保全と利用について、関係機関と周辺の住民等による「渡良瀬遊水地保全・利活用協議会」が設置されており、渡良瀬遊水地の自然環境を生かした、周辺自治体によるエコツーリズムの推進事業やヨシズ生産者と周辺自治体によるヨシ焼き（野焼き）、市民参加型による外来種の駆除、抜き取りなども行われている。<br>また、国土交通省と市民団体（渡良瀬遊水地を守る利根川流域住民協議会）が定期的に生きもの調査や意見交換会を実施しており、渡良瀬遊水地の保全・再生計画内容について定期的な話し合いの場が持たれている。 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | |
| 課題・制約条件 | 渡良瀬遊水地の所在地には、多くの周辺自治体、数多くの環境団体、遊水地の利用促進財団など様々な利害関係者が存在し、全体意見の集約を図るのが難しい。 |
| 要素技術 | ・攪乱環境の造成<br>・植生浄化（ヨシ原浄化施設）<br>・シードバンク、表土撒きだし |
| 参考・引用文献 | b1.1)渡良瀬遊水地グランドデザインと湿地保全・再生基本計画：国土交通省 関東地方整備局 利根川上流河川事務所、2015.10<br>b1.2)渡良瀬遊水地の文化遺産：渡良瀬遊水地関連の文化遺産を活かす会、2014.3<br>b1.3)渡良瀬遊水地における湿地の拡大と保全による洪水緩和：環境省、生態系を活用した防災・減災に関する考え方　参考事例)、p.30、2016.3<br>b1.4)ヨシ原浄化施設：国土交通省 利根川上流河川事務所ホームページ<br>b1.5)渡良瀬遊水地における湿地再生の手引き（案）：国土交通省、渡良瀬遊水地湿地保全・再生モニタリング委員会資料6、2018.11<br>・渡良瀬遊水地湿地保全・再生基本計画：国土交通省 関東地方整備局 利根川上流河川事務所、2010.3 |

表-2.2.14 グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 多目的遊水地 | | |

| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | 2004年10月の台風22号による出水は遊水地の運用開始後初めての大規模な出水であった。遊水地周辺での詳細な推理観測と二次元不定流解析から、遊水地により約115万m3もの洪水調節がなされ、下流の亀の子橋地点において約0.8mの水位低減効果を発揮した。<br>台風15号に伴い、鶴見川流域における累加雨量は約130ミリメートルとなり、多目的遊水地において約64,000㎥を一時的に貯留した。<br>台風19号による大雨では、川の水位が上昇し、約94万立方メートルの洪水を一時的に貯留した。<br>  <br>写真-1　洪水調節の状況 b2.3) |
| デメリット | |
| 維持管理 | ・越流堤（留意点）<br>土堤の表面に法覆工を施した越流堤は、洪水時に生ずる高速の越流により被災することが多いため、特にフェーシング（表面遮水層）の安全性と遊水地内の堤脚部の洗掘に注意する必要がある。<br>・樋門・水門（留意点）<br>樋門・水門周りの堤防の点検については特に地盤の沈下（圧密沈下、即時沈下）に伴う本体底版下の空洞化、堤体の抜け上がり、陥没、堤体のクラックの発生、堤体や地盤の沈下に伴う本体継手部の開き、止水板の断裂、翼壁との接合部開口、本体、胸壁、翼壁等クラックの発生、本体周辺での漏水や水みちの形成、これに伴う本体周辺の空洞化地盤の沈下に留意する必要がある。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | 2003年 9 月に鶴見川多目的遊水地管理センターの一角に、鶴見川流域の総合的な情報発信拠点として「鶴見川流域センター」が開館し、流域の小中学校の環境学習等に利用されている。今後も、流域の市民団体、流域自治体との連携・協働を進めながら、河川・流域についての理解の向上と、地域の情報拠点としての役割を果たしていくことが期待されている。 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | 鶴見川多目的遊水地は、国交省の管轄であり、国土交通省が、約61%の土地を取得している。新横浜公園は、日産スタジアムも含めて、環境創造局の所管する施設で、指定管理者制度を導入しており、公益財団法人横浜市体育協会・横浜マリノス株式会社・管理JV共同事業体が指定管理者として施設を管理運営している。環境創造局では、公園全体の管理を行っている（健康福祉局が所管するスポーツ医科学センターを除く）。 |
| 課題・制約条件 | 下流の国土交通省管理区間については、築堤や洪水の流下の支障となっている橋梁架替を実施中であるものの、戦後最大降雨である昭和33年9月狩野川台風相当の洪水を安全に流下できない状況にある。また、上流の東京都、神奈川県、横浜市管理区間については、東京都の一部区間を除き、時間雨量約50㎜の降雨により発生する洪水を安全に流下できるようになったが、更なる安全度の向上が望まれている。 |
| 要素技術 | ・遊水地内の建物のピロティー方式化 |
| 参考・引用文献 | b2.1）鶴見川多目的遊水地の洪水調節効果の評価：福岡捷二、土木学会論文集B、Vol.63、No.3、pp.238-248、2007.8<br>b2.2）鶴見川の整備：国土交通省関東地方整備局京浜河川事務所<br>b2.3)鶴見川多目的調整池：国土交通省関東地方整備局京浜河川事務所<br>・鶴見川水系河川整備計画（原案）：国土交通省関東地方整備局、東京都、神奈川県、横浜市<br>・鶴見川河川維持管理計画：国交省関東地方整備局<br>・鶴見川多目的遊水地で台風15号の洪水を貯留、運用開始以降20回目の洪水調節を実施：国土交通省関東地方整備局、京浜河川事務所<br>・鶴見川多目的遊水地で台風19号の洪水を貯留、運用開始以降、3番目の洪水量を貯留：国土交通省関東地方整備局、京浜河川事務所<br>・遊水地機能を持ったスタジアム：笹川スポーツ財団ホームページ |

表-2.2.15 グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 氾濫原の再生 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 事例No. | | | | | | | b3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 事例名称 | アザメの瀬（松浦川）自然再生事業（佐賀県唐津市） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 実施年 | | | | | | | 2002～2008 | |
| ジャンル | 機能・効果 （一般的な想定を含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 土地利用・場所 | | | | | | | | |
| | 防災・減災 | | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | |
| | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他（　） | | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | その他（　） | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他（環境教育　） | | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他（　） |
| | | ● | | | | | | | | ● | | | | | ● | | | ● | | | ● | ● | | | ● | | | | ● | ● | | |
| 概要 | アザメの瀬は、佐賀県の中部を流れる松浦川中流域に位置する地域で治水対策が検討されていた。一方、松浦川流域では氾濫原湿地が大幅に減少し、氾濫原湿地に依存する魚類をはじめとする生き物とふれあう機会も減少していた。そのため、自然再生事業として、圃場を氾濫原としての機能を持つ湿地として再生することで、洪水流量の低減を図るとともに、氾濫原湿地に依存する生物の回復を図ったものである。(写真-1,2)<br>具体的には、現地盤を河川平常水位程度まで掘り下げ、クリークを設けて平水時の湿地環境を保持するとともに、出水時には下流側の開口部（霞堤方式）からクリークを通して氾濫水を湿地内に導くことで、氾濫原湿地としての環境が保てる様にしている。(写真-4)<br>また、計画段階から地域住民、学識者、行政からなる「アザメの瀬検討会」を組織し、検討会が立案した意見を反映し、モニタリングを行いながらPDCAサイクルを回して段階的に整備を行っている。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 図・表・写真<br>（文献の内容を補足説明するもの） |  <br>写真-1 整備前のアザメの瀬（圃場） b3.1)<br>  <br>写真-2 整備完了後のアザメの瀬 b3.1)<br>  <br>写真-3 環境学習 b3.1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| |  <br>平常時<br>  <br>洪水時<br>写真-4 氾濫原としての洪水抑制機能 b3.2) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

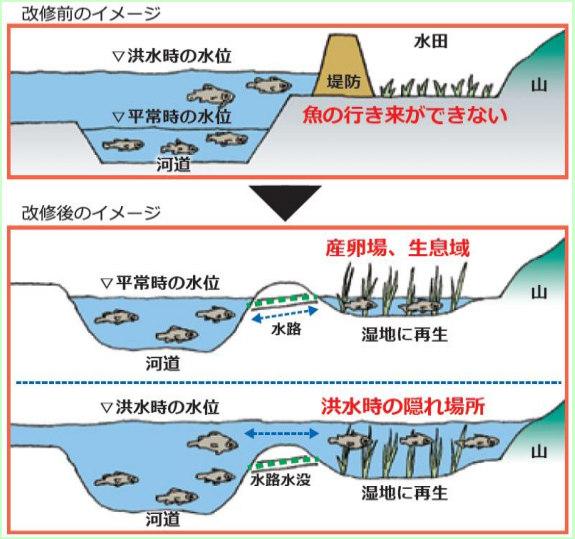
| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | アザメの瀬自然再生事業では、①河川の氾濫原的湿地の再生、②人と生物のふれあいの再生を目標に順応的な管理を行いながら、徹底的な住民参加により再生事業が進められており、継続的なモニタリングと住民主体による維持管理が成されている。学識者、行政による事後評価によれば、モニタリング結果や住民による維持管理状況、環境学習等の実施状況を見る限り、2つの目標は概ね達成されていると評価できるとされている。具体的には、植生については湿地的環境が維持され、魚類をはじめとする水生生物についても、生息・産卵場としての環境が維持されており、日本における自然再生氾濫原湿地の成功事例の一つとされている。(図-1)<br>それらを受け、本事業は、2017年土木学会デザイン賞最優秀賞を受賞している。<br>  <br><br>図-1 アザメの瀬の氾濫原的湿地再生の概念図 [b3.3)] |
| デメリット | 特になし |
| 維持管理 | アザメの瀬では、計画段階から徹底した住民参加手法により事業が進められており、竣工後の維持管理についても検討会で議論され、住民らが主体的に取り組んでいる。アザメの瀬において実施されている維持管理活動は、①草刈等の植生管理・清掃、②小学生を対象とした環境学習教室、③地域で昔から取り組まれていた伝統的行事の3つであり、これらの活動は、全て住民が主体的に関わることによって実施されている。河川管理者や学識機関は、補助的な役割として参加している。(写真-3) |
| 行政の役割・制度・合意形成 | アザメの瀬自然再生事業は、国土交通省河川局における自然再生事業の最初のプロジェクトの一つとして実施されたものであり、計画検討を地域住民、学識者、行政が参加する「アザメの瀬検討会」で行い、会合を月１回程度の頻度で実施し、その場で計画案や維持管理体制について議論を行い、その内容を事業に反映することで、地域住民との合意形成が図れる様にしている。自然再生事業では、学識者による科学的な検討をもとに進められる場合が多いとされるが、検討会では、学識者はアドバイザーとして位置づけられ、意思決定の主体は、検討会に参加している住民となっている。 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | 事業実施後の仮想評価法による推計によると、アザメの瀬自然再生事業の経済的価値は6億円／年[b3.4)]とされている。 |
| 課題・制約条件 | ・アザメの瀬における維持管理活動は、NPO 法人アザメの会が主体となって行われており、現在のところ良好な維持管理体制が確立されているといえるが、参加するメンバーが固定化されており、関係者の高齢化も進んでいることから、後継者の育成が課題となっている。<br>・棚田の維持管理に使用するトラクターの燃料代や薬品代など、現行では国や自治体からの補助金によりこれらの出費を賄っているが、この先も補助を受けられる保証はないので、維持管理に必要な最低限の予算確保が課題となっている。 |
| 要素技術 | ・シードバンク<br>・霞堤方式、バックウォーター方式（下流側からの水の流入） |
| 参考・引用文献 | b3.1)アザメの瀬の記録：アザメの瀬検討会（NPOアザメの会・地域住民・九州大学・唐津市・武雄河川事務所)、2011.3<br>b3.2)アザメの瀬湿地の転生(2017年土木学会デザイン賞)：土木学会ホームページ<br>b3.3)グリーンインフラって何だろう？：日本建設業連合会，2019.7<br>b3.4)松浦川における湿地復元による洪水緩和：環境省、生態系を活用した防災・減災に関する考え方(参考事例)p.31、2016.3<br>・再生氾濫原アザメの瀬における取組の包括的報告と事業評価：林博徳・島谷幸宏・小崎拳 他、日本湿地学会、湿地研究、 Vol.2、pp.27-38、2012.2 |

表-2.2.16　グリーンインフラ 事例

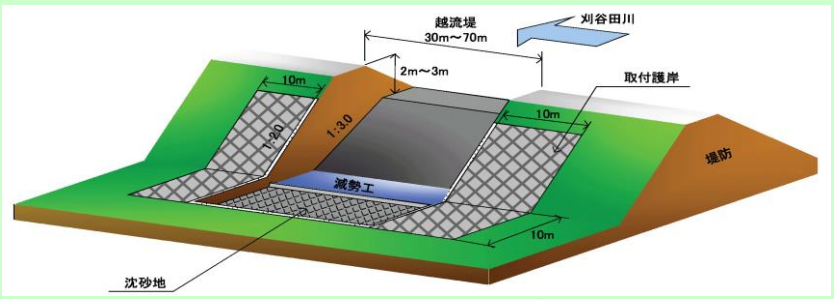
<table>
<tr><td>グリーンインフラ名</td><td colspan="20">圃場の遊水地利用</td><td>事例No.</td><td colspan="4">b4</td></tr>
<tr><td>事例名称</td><td colspan="20">刈谷田川災害復旧助成事業（新潟県見附市）</td><td>実施年</td><td colspan="4">2004～2011</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ジャンル</td><td colspan="20">機能・効果　（一般的な想定を含む）</td><td colspan="7" rowspan="2">土地利用・場所</td></tr>
<tr><td colspan="8">防災・減災</td><td colspan="8">環境保全</td><td colspan="8">社会・経済</td></tr>
<tr><td>地震</td><td>洪水</td><td>土石流</td><td>斜面崩壊</td><td>津波・高潮</td><td>暴風</td><td>火災</td><td>その他（　）</td><td>自然・生物</td><td>水質浄化</td><td>大気浄化</td><td>地下水保全</td><td>気温上昇抑制</td><td>景観</td><td>温暖化抑制</td><td>その他（　）</td><td>観光</td><td>資産価値上昇</td><td>雇用創出</td><td>健康増進</td><td>生産品</td><td>再生可能資源</td><td>エネルギー</td><td>その他（　）</td><td>道路</td><td>建物・住宅</td><td>公園・空地</td><td>森林・山地・農地</td><td>河川・池沼</td><td>海辺</td><td>その他（　）</td></tr>
<tr><td></td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>●</td><td></td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>●</td><td>●</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>概要</td><td colspan="28">刈谷田川は、見附市内を流れる信濃川の支川で、2004年７月の新潟・福島豪雨では流域の６箇所が破堤し、重大な洪水被害をもたらした。洪水の災害復旧では、移転家屋数や下流の信濃川本川の流下能力等から、河道掘削と越流堤＋遊水地（６池、91ha）による対策が実施された。新たに遊水地を設ける場合、土地を買収して遊水地を設けることが多いが、当該事業では、圃場に地役権を設定し、その地役権の設定に対し対価を支払うことで、圃場のまま遊水地として活用する方法が取られている（写真-3）。地役権は「他人の土地を自己の便益に供するために設定される権利」とされており、当該事業では、①越流堤の設置に起因する浸水及び冠水の容認 ②遊水地機能の保全の妨げとなる工作物の設置等の禁止 について地役権が設定されており、圃場を保全したまま、土地を買収するよりも安価に遊水地の建設が行われている。越流堤は、堤防設置区間より堤高が低く設定されており、洪水時には遊水地の下流側に設けたこの部分から洪水が越流し、圃場（遊水地）に流入する構造となっている。（図-1）<br>2011年７月の新潟・福島豪雨では、短時間雨量が2004年の1.5倍にもかかわらず、完成した遊水地が効果を発揮し、洪水被害の低減が図られた。（2004年床上浸水880戸、2011年床上浸水51戸 ー見附市被害）（写真-1,2 表-1）</td></tr>
<tr><td>図・表・写真<br>（文献の内容を補足説明するもの）</td><td colspan="28"> 

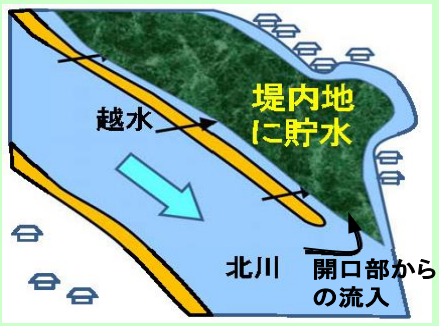
図-1 越流堤概念図 b4.1)<br> 

【平常時】<br> 
写真-2 洪水時の越流堤からの越流状況 b4.2)<br> 

【洪水時】<br>写真-1 遊水地の状況 b4.2)<br> 
写真-3 遊水地での耕作状況 b4.3)</td></tr>
</table>

| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | 当該事業で整備された遊水地(6池)の計画貯水容量は約235万$m^3$で、200$m^3$/sの洪水調節機能を有している。2011年の洪水時には、計画調節能力にほぼ近い、180$m^3$/sの洪水を調節しており、これにより見附地点（基準点）の水位を35cm低下させる効果を発揮した。上流の刈谷田川ダム（多目的ダム）の洪水調節能力（H2011年洪水時の洪水調節量100$m^3$/s）に比べても、田んぼ調整地は大きな洪水調節能力を有している。遊水地の用地確保については、地役権を設定して用地を確保しており、圃場を残したまま、土地を購入するより安価（土地買収価格の35%に設定）に遊水地の用地確保が図れている。<br><br>表-1 見附市における対策前後の洪水被害の比較（2004年洪水と2011年洪水） b4.4)<br><br>**平成16年7・13豪雨災害 降雨状況**<br>見附市内：24時間雨量 317.0mm／時間最大雨量 44.0mm<br>（参考）刈谷田川ダム：24時間雨量 423.0mm／時間最大雨量 51.0mm<br><br>**平成23年7・30豪雨災害 降雨状況**<br>見附市内：24時間雨量 170.5mm／時間最大雨量 68.0mm<br>（参考）刈谷田川ダム：24時間雨量 181.0mm／時間最大雨量 45.0mm<br><br>| | | 平成16年7・13豪雨災害 | 平成23年7・30豪雨災害 |<br>|---|---|---|---|<br>| 家屋被害 | 全　壊 | 0棟 | 2棟 |<br>| | 半　壊 | 1棟 | 3棟 |<br>| | 一部損壊 | 2棟 | 2棟 |<br>| | 床上浸水 | 880棟 | 51棟 |<br>| | 床下浸水 | 1,153棟 | 408棟 |<br>| 崖・土砂崩れ | 崖 | 3箇所 | 1箇所 |<br>| | 土砂崩れ | 87箇所 | 162箇所 |<br>| 河川決壊箇所（見附市内） | | 5箇所 | 0箇所 |<br>| 時間雨量（最大時） | | 44mm | 68mm |<br>| 被害総額 | | 184億円 | 14億円 |<br><br>写真-4 洪水後の土砂堆積状況 b4.1)<br>  <br><br>写真-5 洪水後のごみ堆積状況 b4.1)<br>  |
| デメリット | ・冠水後の遊水地の復旧が必要。 |
| 維持管理 | ・冠水後の遊水地の復旧。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | 【県の役割】<br>・冠水後の遊水地の復旧。(写真-4,5)<br>堆積土砂の撤去（2011年水害 遊水地内堆積土量33,000$m^3$）<br>流木、浮遊堆積物の除去<br>用排水路の復旧<br>・地権者、地域住民に対する継続説明。<br>・地権者の意見集約と対応。 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | |
| 課題・制約条件 | ・地権者全員の同意を得るのが難しい。→当該事業では地権者が355名もおり、全員の同意を取り付けるのに大変な苦労がともなった。<br>・想定以上の農業被害に対する不満。→地役権の設定に対しの対価を支払っており、収穫の減収分については、新たに補償するのではなく、個々の農家が加入している農業共済により対応してもらっている（当該年の遊水地での平均収量は平年の75%）。冠水の頻発や想定以上の被害の発生については、再補償の要望等、不満が生じる。<br>・十分な周知の必要性。→洪水が遊水地に流入する頻度は概ね1/50確率と説明してきたが、地権者及び耕作者が1/50確率をあたかも「50年に1回しか遊水地へは流入しない」と誤解している様子も見受けられた。 |
| 要素技術 | ・圃場の遊水地利用 |
| 参考・引用文献 | b4.1)平成23年7月新潟・福島豪雨における刈谷田川遊水地の効果と課題：富樫祐一郎（新潟県 土木部 河川管理課）、国土交通省、平成24年度国土交通省国土技術研究会資料、2012.10<br>b4.2)もしも、遊水地がなかったなら…刈谷田川遊水地：新潟県 長岡地域振興局 地域整備部、刈谷田川遊水地パンフレット、2014.3<br>b4.3)刈谷田川の遊水地：姫野雅義、姫野雅義の吉野川日記(ブログ)、2006.9<br>b4.4)グリーンインフラ推進セミナー（新潟会場）資料4：高山明彦（見附市 建設課）、国土交通省、グリーンインフラ推進セミナー（新潟会場）配付資料、2018.11 |

表-2.2.17　グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 霞堤、水害防備林 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 事例No. | b5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 事例名称 | 北川激甚災害対策特別緊急事業（宮崎県延岡市） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 実施年 | 1997～2003 |
| ジャンル | 機能・効果　（一般的な想定を含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 土地利用・場所 | |
| | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | |
| | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他（　） | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | その他（　） | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他（　） | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他（　） |
| | | ● | ● | | | | | | ● | | ● | | ● | ● | ● | | ● | | | | ● | | | | | | | | ● | | |
| 概要 | 北川は、五ヶ瀬川の支川で宮崎県延岡市の狭隘な谷底平野を流れている。流域の旧北川町地域は、洪水常襲地域ではあるが、近代になっても連続堤防が建設されなかった地域である。1997年の洪水被害により、激甚災害指定を受け、河川改修が実施されたが、改修方法として従来からの霞堤方式を採用するとともに、水害防備林の保全を含めた洪水対策が実施された(図-1,写真-1,2)。霞堤の採用にともない、洪水時に浸水する地域については激特事業後、「水防災対策特定河川事業」(2004年以降に実施)として公費負担で既存家屋の嵩上げが実施されている(写真-4)。また、浸水エリア内については、土地利用に規制がかけられ、新たな住居の建設が制限されている。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 図・表・写真（文献の内容を補足説明するもの） |  <br>図-1 霞堤の概念図 b5.1) | | | | | | | | | | | | | | |  <br>写真-1 霞堤と災害防備林(河畔林)の配置状況 b5.2) | | | | | | | | | | | | | | |
| |  <br>写真-2 洪水時の後背地湛水状況(2016年台風16号) b5.2) | | | | | | | | | | | | | | |  <br>写真-3 北川の災害防備林 b5.3) | | | | | | | | | | | | |
| |  <br>写真-4 家屋の嵩上げ(盛土施工途中)状況 b5.1) | | | | | | | | | | | | | | |  <br>写真-5 災害防備林による洪水堆積物のトラップ状況 b5.3) | | | | | | | | | | | | |

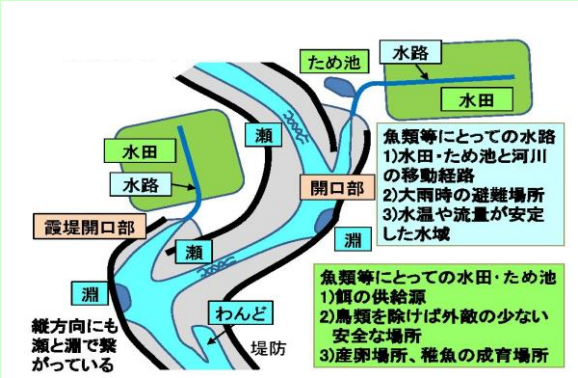
| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | 一般的な連続堤では、堤防が越水・破堤した場合、浸水期間が長期に渡り、内水の排水も必要になるが、霞堤の場合、河川の水位低下後、氾濫水が速やかに川に戻り、湛水時間が短縮される。2016年の台風16号による洪水では、霞堤により氾濫水が速やかに川に戻り（浸水が1日で解消）、農作物への影響も最小限に抑えられた。<br>また、霞堤とすることで、川と水田やため池との連続性が確保され、ワンドなども形成され生物多様性の保全に寄与している(図-2)。さらに、冠水にともない上流域の肥沃な土砂がもたらされ、洪水後の農作物収穫量が増加している。<br>保全された水害防備林については、霞堤の開口部にあることにより、堤内地へのごみや砂礫の浸入を防ぐとともに、川裏側にあるものについては、越水時の破堤防止効果を発揮している(写真-3,5)。また、魚付き林や景観林として、生物多様性の維持や地域の観光資源としても貢献している。<br>それらを踏まえ本事業は、2006年度土木学会環境賞を受賞している。<br>  <br>図-2 霞堤が生物多様性に与える効果 b5.1) |
| デメリット | |
| 維持管理 | ・霞堤開口部の水位を計画水位に維持するため、河道の土砂堆積・樹木繁茂を管理する必要がある。<br>・遊水機能を確保するため霞堤内の土地の嵩上げを監視する必要がある。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | 北川における合意形成については、1970年代に旧北川村村議会が霞堤方式を要望し、激特事業により地元の要望通り霞堤方式による整備が進められ、水防事業により家屋の嵩上げも実施された。その結果、過去の同規模水害に比べ、家屋等被害が大幅に減少（648戸から24戸に減少）した。それにも関わらず、2016年の浸水状況とマスコミ報道（上流＝旧北川町地区の氾濫が下流の被害を軽減と報道）により、地元住民から地元にメリットのない霞堤開口部を締め切ってくれとの要望が上がった。それを受け、翌年、住民参加シンポジウムが開催され、霞堤の設置経緯と地元における霞堤の効果が再度説明され、霞堤締め切りの要望が取り下げられた経緯があり、住民周知の重要性が改めて認識されている。<br><br>【県の役割】<br>・ 霞堤開口部の水位を計画水位に維持するため、河道の土砂堆積・樹木繁茂を管理する。<br>・ 霞堤の整備理由と効果についての説明を継続する。<br>【市の役割】<br>・ 霞堤内の土地の嵩上げを監視する。<br>・ 地元住民の霞堤に関連する地域おこしを支援する。 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | |
| 課題・制約条件 | ・旧北川町においては、地形的な制約条件等から連続堤の設置は困難であったが、地元住民には連続堤を希望 している人も多く、霞堤の整備理由と効果について繰り返し十分な説明が必要となる。<br>・霞堤設置にともなう浸水地域は、遊水地的な機能を果たし、公益機能を有することから浸水地域への社会的な支援が必要となる。また、 河川管理者・地元自治体・地元住民が役割を分担して防災・減災機能の維持が必要となる。<br>・冠水時における流木などの流下物の進入を防止する対策が必要となる。 |
| 要素技術 | ・霞堤<br>・水害防備林 |
| 参考・引用文献 | b5.1)北川の霞堤をめぐる地域との合意形成について：杉尾哲、土木学会、 第5回流域管理と地域計画の連携方策に関するワークショップ資料、2011.7<br>b5.2)川の歴史から何を学び、防災計画にどう活かすか：杉尾哲、NPO法人嘉瀬川交流軸、九州河川災害ネットワーク交流会議報告書、2015.11<br>b5.3)日本の河川における伝統的治水システムの機能と立地に関する定量評価：青木賢人 他、河川財団、河川整備基金助成事業報告書、pp.18～25<br>・「霞堤」が効果を発揮～水と共存する洪水対策：毎日新聞出版、命を守る水害読本、pp.31～32，2017.7<br>・河川用語集、国土技術政策総合研究所ホームページ<br>・河川環境の整備・保全の取組みの現状について：国土交通省、河川環境の整備・保全に関する政策 レビュー委員会資料、2007.4 |

表-2.2.18　グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 氾濫原の拡張 | | |

| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | 総予算は約24 億ユーロと低予算で行えた。<br>河川空間をより多く確保することで、2015 年までにライン川から毎秒16,000 ㎥の放水が可能になった。<br>堤防の移動、氾濫原・川幅の拡張等、河川空間をより確保することによって洪水時の水量水位を下げ、ライン・マース・アイセル川沿岸の400 万人の洪水リスクを低減させた。 |
| デメリット | |
| 維持管理 | |
| 行政の役割・制度・合意形成 | Overdiepse の干拓地の事例では、住民と農民に初期段階の計画と最終計画の情報提供を行った。<br>Noord-Brabant 州は、関連団体やコンサルティンググループ、ワーキンググループと詳細計画を共同で策定した。 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | 気候変動による洪水の増加や海面上昇が予想されており、単純に堤防を強化するだけでは対応できないとされた。<br>国家レベル、自治体レベル、市民・商業レベルといった、多岐にわたるステークホルダーを、タイムリーに参加させることで、計画やそれに対する決断を効果的に行い、予算内にプロジェクトを推進できた。 |
| 課題・制約条件 | オランダに流れ込む河川は、スイス、フランス、ドイツ、ベルギーからオランダをとおって北海に流れ込むため、最下流のオランダのみで取り組みを進めるだけでは対応できない。そのため、近隣諸国とも協力しながら、互いに河川拡幅や遊水地の確保などに積極的に取り組む必要がある。 |
| 要素技術 | ・多様な手段による堤防や氾濫原の拡張 |
| 参考・引用文献 | b6.1)「ルーム・フォー・ザ・リバー」プログラム：環境省自然環境局、生態系を活用した防災・減災に関する考え方参考事例、p.34 、2016.3<br>・オランダにおける気候変動対応としてのランドスケープ地域計画：エリック・ラウテン、土木学会誌、vol.104、No.10、p.34、2019.10<br>・making room for safety ：Ruimte voor de Rivier ホームページ |

表-2.2.19 グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 多自然川づくり、多自然調整池 | | |

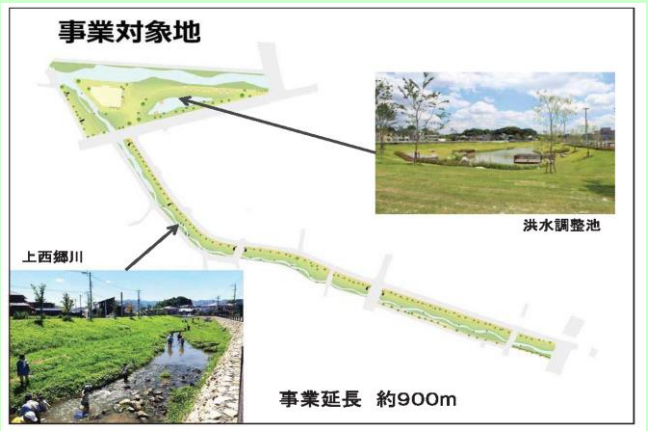
| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | 河川改修により、<br>・洪水に対しての安全率が3年確率から10年確率に改善された。<br>・一調査地点当たりの魚類種数が改修前の約3倍（3.8種から11.1種）に増加した。<br>・巨石や間伐材を活用した水制など様々な自然再生のための工夫が導入され、瀬や淵が河川自身の営力で維持されている。<br>・様々な主体の協働によるデザインプロセスを取っており、河川計画案や河畔の植樹計画、整備後の維持管理体制や整備後のイベントの企画運営まで、市民・福津市・九州大学で協議し決定されている（図-1）。<br>・川遊びをするこどもたちや、散策をする人達に頻繁に利用され、小学校の環境学習教材としても利用されている(写真-6)。<br>これらの成果を受け、2016年の土木学会デザイン賞最優秀賞を受賞している。<br>  <br><br>図-1 事業対象箇所 [b7.1)] |
| デメリット | 特になし |
| 維持管理 | 市が草刈り予算(年3回)を確保し、近隣住民に維持管理業務を委託しているが、ワークショップや川での定期的な活動を通じて、地域住民の川に対する愛着が高まっており、委託回数以上の草刈りが自主的に実施されている。<br>周辺小学校の環境学習の一貫として、間伐材を利用した水制や稚魚用の小規模水路などを毎年手作業で作っており、水辺環境の維持に加え、小学生の川への愛着が高まっている。(写真-7)<br>  <br>写真-7 間伐材を利用した手作り水制 [b7.1)] |
| 行政の役割・制度・合意形成 | 市が管理する上西郷川と県が管理する西郷川との合流部にある調整池の整備を両自治体で連系して行うとともに、市と技術協定を結んだ九州大学の主導による、数多くのワークショップの開催や九州大学が製作した模型による川の姿のイメージ共有など、徹底した住民参加により、河川の計画段階から完成後の維持管理段階まで、上西郷川に関わる全てのことを市民・福津市・九州大学で協議し決定しており、それにより自治体と地域住民との合意形成が図られている。<br>また、ディスカッションなどを通して、地域住民と九州大学を中心に自然発生的に「上西郷川日本一の郷川をめざす会」が組織され、上西郷川における取組の意志決定機関となっている。 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | 生物多様性に配慮した河川整備にともない生活環境が向上し、周辺住宅地の入居率の向上や不動産価格の上昇がみられ、宅地、住宅販売のアピールポイントとして上西郷川が用いられている。 |
| 課題・制約条件 | |
| 要素技術 | ・低水路蛇行<br>・巨石導入<br>・空石積み落差工<br>・間伐材水制 |
| 参考・引用文献 | b7.1)上西郷川における川づくり：林博徳、土木研究所 自然共生研究センター、第2回水辺空間シンポジウム資料、2017.7<br>b7.2)多自然川づくりの具体事例（その1）：国土交通省、河川法改正20年多自然川づくり推進委員会 第1回検討会資料、2016.12<br>b7.3)小学生と大学生が力を合わせて瀬淵環境を再生：日本河川・流域再生ネットワーク、水辺の小さな自然再生事例集、pp.72～81、2015.3<br>・いざ！グリーンインフラ、日経BP、日経コンストラクション2016.7.25号、pp.40～44、2016.7<br>・上西郷川 里川の再生（2016年土木学会デザイン賞最優秀賞）：土木学会ホームページ |

表-2.2.20　グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 自然河川への復元、氾濫原の公園化（多機能型の都市型河川公園） | 事例No. | b8 |
|---|---|---|---|
| 事例名称 | ビシャン・パークにおける都市型河川公園整備（シンガポール） | 実施年 | 2009～2012 |

ジャンル

| 機能・効果（一般的な想定を含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 土地利用・場所 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 防災・減災 | | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | |
| 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他（　） | | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | その他（　） | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他（　） | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他（　） |
| | ● | | | | | | | | ● | ● | | | ● | ● | ● | | ● | ● | | ● | | | | | | | ● | | ● | | |

概要

ビシャン・パークはシンガポールで実施されているABC－WDG（Active Beautiful Clean － Water Design Guidelines：シンガポール国全体を対象とした水の戦略）の中核プロジェクトの一つとして、コンクリート三面張り水路（カラン川全長3km）を自然型の河川に再生し、公園と一体的に多機能型の都市河川公園として再整備を行ったものである。（写真-1,2,3）
具体的には、従来の川幅（17～24m）を最大100mまで拡幅し、洪水時の流下流量の増大を図るとともに、氾濫原として機能する、多様な断面と護岸形体を持つ多自然型の都市河川公園として整備を行ったものである(写真-4)。また、公園内に植生浄化を目的とした5,100㎡の浄化ビオトープ（Cleansing Biotope）を棚田状に設置し、カラン川と池からポンプアップした水を浄化している。（写真-5）

図・表・写真
（文献の内容を補足説明するもの）



写真-1 改修されたビシャンパークの全景 b8.1)



写真-2 改修前のカラン川の状況 b8.2)



写真-3 改修後のカラン川の状況 b8.1)



写真-4 氾濫原としての洪水抑制機能(洪水時) b8.2)



写真-5 浄化ビオトープ（Cleansing Biotope） b8.3)

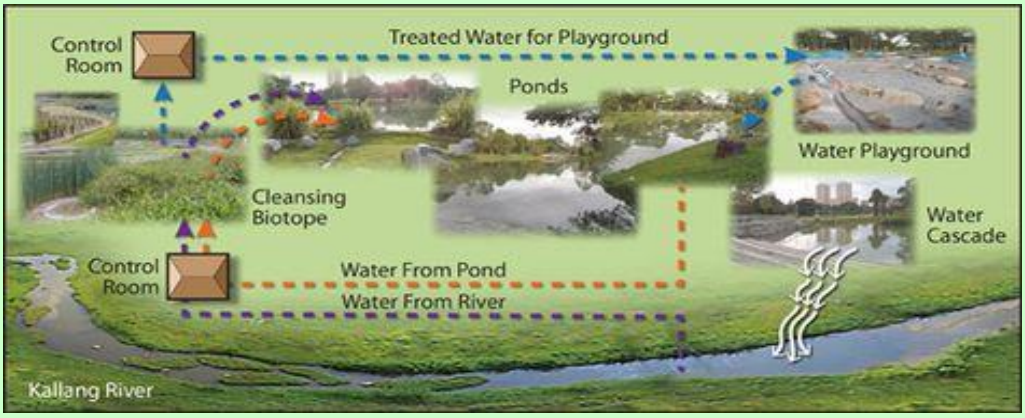
| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | 再整備により、<br>・洪水時の流下流量が40%増加した。<br>・洪水時、公園が氾濫原として機能し、25年に一度の洪水に対しても柔軟に機能を発揮している。<br>・コミュニティーやレクリエーションの場として機能し、多くの市民が水と親しむことができ、水と緑の大切さや魅力を実体験から理解できる場となっている。<br>・浄化ビオトープで浄化された水は、公園内の子供の水遊びに利用されている他、水が浄化されながら循環する形が取られている。（図-1）<br>  <br><br>図-1 浄化ビオトープ水循環経路図 [b8.3)] |
| デメリット | |
| 維持管理 | |
| 行政の役割・制度・合意形成 | ABC－WDG（シンガポール国全体を対象とした水の戦略）の中核プロジェクトの一貫として整備が行われており、水循環プロセスを可視化し、国民の誰もがグリーンインフラを体験し、理解できる様なオープンな環境システムを作っている。 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | |
| 課題・制約条件 | |
| 要素技術 | ・浄化ビオトープ（Cleansing Biotope） |
| 参考・引用文献 | b8.1)水問題にグリーンインフラ活用：先進国シンガポール、福岡孝則、日経BP WEB、2017<br>b8.2)都市に「水と人」の接点を－「グリーンインフラ」世界事情：福岡孝則、ミツカン水の文化センター、水の文化60号、pp.50～53、2018.11<br>b8.3)Bishan-Ang Mo Kio Park：Wikipedia<br>・都市スケールのグリーンインフラ、ビジョンとアプローチ：福岡孝則，日経BP、決定版！グリーンインフラ、pp.216～227、2017.1<br>・自然の機能を活用した新たな社会基盤「グリーンインフラ」とは？：西田貴明、日立建機、TIERRA+ vol.125、p.16～17、2018.10 |

表-2.2.21　グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 多自然川づくり、湿地再生 | | |

| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | 自然な水際・水辺環境を形成すること、また、小さな防波堤の背面に湿生植物を生息させることは、環境に配慮した方法で河川周辺の環境を保全する方法である。これらの方法により、河川岸の浸食の低減、堆積物が下流に流れることを防いだり水中に流れる栄養分を吸収する場所が増えることで水質が改善されるほか、魚類や水鳥にハビタットを提供することが可能となる。<br>アーティストとのコラボレーションにより、排水パイプの位置を可視化することで、公園利用者に河川と水の流れ、また、その流れが直接河川の水質に影響することを呼び掛ける機能を追加した。（写真-1） |
| デメリット | |
| 維持管理 | |
| 行政の役割・制度・合意形成 | モーガン連邦議会議員が、EPAを通じて、Four Mile Run Master Planの作成のために100万ドルの割り当て金を獲得し、2006年にマスタープランが作成・採用された。<br>Alexandria市とArlington市の各所で計画・施工が行われる。 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | 公的資金のみ |
| 課題・制約条件 | Alexandria市の計画の一部である'Short Bridge Park'は、他の都市計画と関連しているため、実施時期が確定していない。 |
| 要素技術 | ・地域排水と河川がつながりの見える化 |
| 参考・引用文献 | b9.1) CONSERVATION CORRIDOR PLANNING：Northern Virginia Regional Commisionホームページ<br>b9.2) Four Mile Run Restoration Project Update：Northern Virginia Regional CommissionResiliency Planning Workshop<br>b9.3) Projects&Planning Four Mile Run Stream Restoration：Arlington, VA ホームページ<br>・Northern Virginia Regional Commission Environmental Programs and Projects Four Mile Run：Northern Virginia Regional Commision ホームページ<br>・Four Mile Run Restration：CHRISTALCITY BID ホームページ<br>・Short Bridge Park (aka South Park) Master Plan：Arlington, VA ホームページ |

表-2.2.22　グリーンインフラ 事例

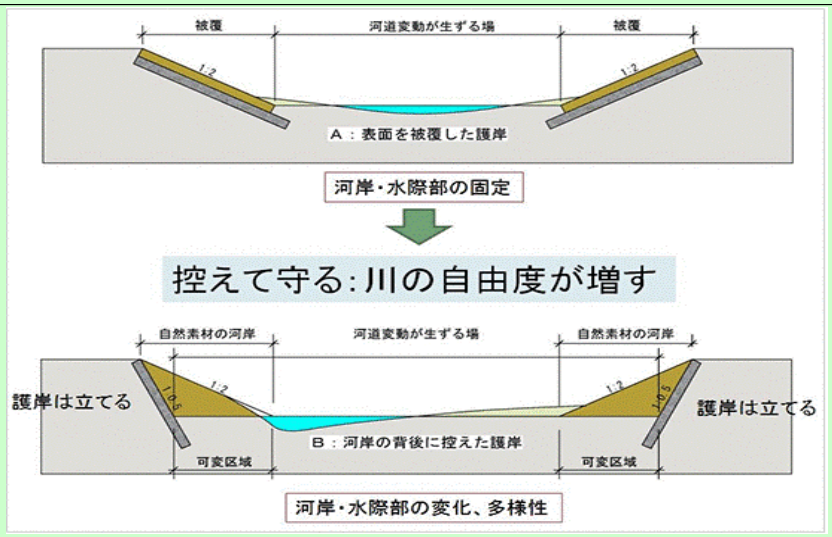
<table>
<tr><td>グリーンインフラ名</td><td colspan="20">多自然川づくり</td><td>事例No.</td><td colspan="7">b10</td></tr>
<tr><td>事例名称</td><td colspan="20">和泉川における河畔林の保全による多自然川づくり（神奈川県横浜市）</td><td>実施年</td><td colspan="7">1971～2019</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ジャンル</td><td colspan="20">機能・効果　（一般的な想定を含む）</td><td colspan="7" rowspan="2">土地利用・場所</td></tr>
<tr><td colspan="8">防災・減災</td><td colspan="8">環境保全</td><td colspan="8">社会・経済</td></tr>
<tr><td>地震</td><td>洪水</td><td>土石流</td><td>斜面崩壊</td><td>津波・高潮</td><td>暴風</td><td>火災</td><td>その他（　）</td><td>自然・生物</td><td>水質浄化</td><td>大気浄化</td><td>地下水保全</td><td>気温上昇抑制</td><td>景観</td><td>温暖化抑制</td><td>その他（　）</td><td>観光</td><td>資産価値上昇</td><td>雇用創出</td><td>健康増進</td><td>生産品</td><td>再生可能資源</td><td>エネルギー</td><td>その他（　）</td><td>道路</td><td>建物・住宅</td><td>公園・空地</td><td>森林・山地・農地</td><td>河川・池沼</td><td>海辺</td><td>その他（　）</td></tr>
<tr><td></td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td>●</td><td></td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>概要</td><td colspan="28">多自然川づくりを市の総合計画に位置付け、「川の自然復元」と「水辺拠点」、「川辺の道」の3つの事業を河川環境整備事業としている。<br>国土交通省のふるさとの川整備事業により、河川事業とまちづくり事業を合わせて水辺整備を実施した。越流堤と遊水地を設置し、洪水の被害低減した。（図-1）<br>一部住宅地と斜面林の間の土地をすべて取得して矢板護岸を撤去し、水辺空間を創出。旧川の河川敷を利用した河川と一体となった水辺空間の整備や、遊歩道の整備等、親水性や周辺環境に配慮した整備を実施した。（写真-1, 2）<br>多自然川づくりとは、「川らしさ」を取り戻すことで、川が働きやすいように川のためのスペースを広くとり、川の働きによって瀬や淵など複雑な地形構造が保たれている川をつくることと定義されている。<br>1時間50ミリの雨に対応できるよう、川幅を拡幅した。<br>境川水系の２級河川である和泉川の改修事業は、1971年度にスタートし、2019年にほぼ完了した。</td></tr>
<tr><td>図・表・写真<br>（文献の内容を補足説明するもの）</td><td colspan="28"> 

図-1 多自然川づくりの発想 [b10.1)]<br> 
写真-1 和泉川関ヶ原の水辺 [b10.1)]<br> 
写真-2 和泉川二ッ橋の水辺 [b10.1)]</td></tr>
</table>

| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | ・河畔林植生の回復に伴い、水質浄化施設や背後の住宅地が緑に隠れ、昔ながらの景観が復元。<br>・横浜市内で整備されている遊水地のうち、和泉川が流れ込む宮沢遊水地は5 万トンの貯水能力。<br>・都市小河川改修事業として約420億円を投じ、瀬谷区二ツ橋町から戸塚区俣野町までの区間（延長9・42キロ）で新たな河道の整備や拡幅を進めた。<br>・改修により、これまで3～4メートルほどだった川幅は10メートルに拡大。「流域の都市化に伴い、場所によっては1時間20～30ミリの雨であふれる恐れがあった」（市河川事業課）が、一帯の水害リスクが大幅に低下することとなった。 |
| デメリット | |
| 維持管理 | 和泉川流域には8つの水辺愛護会が結成され、川の清掃活動を地元住民自ら定期的に実施している。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | 整備前の和泉川は矢板護岸で覆われた川であった。<br>・1981年 横浜市の河川担当者が新しい川づくりを志向し、市の総合計画に河川環境整備事業を新規事業として位置づけたことから、取り組みを実施<br>・1987年 和泉川環境整備基本計画（案）の策定<br>・1989年 ふるさとの川モデル河川の指定<br>・1990年 和泉川水辺空間整備計画<br>・1991年 国土交通省の「ふるさとの川整備事業」で河川事業とまちづくり事業を合わせて実施<br>・2002年 和泉川流域水循環再生行動計画<br><br>「和泉川子どもの遊び環境調査ワークショップ」を実施し、環境整備基本計画や実施設計に反映している。<br>流域水循環再生行動計画では、市民、ボランティア団体、企業が取り組む市民参加型のモニタリング体制を検討している。 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | ・1987年に横浜市が「和泉川河川環境整備基本計画」の検討に着手した。<br>・1989年に国土交通省から「ふるさとの川モデル事業」の指定を受けたことから計画の具体化に着手した。<br>・水辺愛護会制度に基づき河川の維持管理活動は市民団体が行い，河川の構造整備や運営管理は行政が行っている。 |
| 課題・制約条件 | ・多自然川づくりには「地形処理のセンスについて土木技術者の教育・訓練が必要」という課題がある。<br>・設計・改修当時の思想やデザインを守りつづけることも課題である。<br>・瀬谷環境ネットのような市民起点の愛護活動と、当初のコンセプトを引き継ぎ貫通する行政が相まってこそ、初めて多自然川づくりは維持・継承されていく。 |
| 要素技術 | ・多自然川づくりの護岸工 |
| 参考・引用文献 | b10.1）和泉川で学ぶ 多自然川づくり実践のポイントと継承の課題：ミツカン水の文化センターHP 、2015<br>・和泉川における河畔林の保全による多自然の川づくり：環境省自然環境局、生態系を活用した防災・減災に関する考え方参考事例、p.32<br>・半世紀にわたる改修が完了　横浜・和泉川拡幅、大雨対応へ：神奈川新聞カナロコ、2019.3.27<br>・和泉川：横浜市<br>・和泉川：日本河川・流域再生ネットワーク、河川再生事例、国内事例<br>・横浜市和泉川における市民団体と行政の係わり合いの実態と課題：小海 諄ほか、環境情報科学 学術研究論文集、30、2016 |

表-2.2.23　グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 旧河道の復元 | | 事例No. | b11 |
|---|---|---|---|---|
| 事例名称 | 釧路湿原再生事業 茅沼地区旧川復元（北海道上川郡標茶町） | | 実施年 | 2006～2011 |

ジャンル

| 機能・効果（一般的な想定を含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 土地利用・場所 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 防災・減災 | | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | |
| 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他（　） | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | その他（　） | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他（環境教育） | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他（　） |
| | ● | | | | | | | ● | ● | | ● | | ● | | | ● | | | ● | | | | ● | | | | | ● | | |

概要

釧路湿原は、釧路川の下流部に位置する面積約180k㎡の日本最大の湿原で、湿地に関する国際条約であるラムサール条約の登録湿地にも日本で初めて指定されているが、周辺域の開発等にともない湿地面積が大幅に減少し、生息環境の悪化にともなう希少種の減少や湿原景観の悪化をもたらしていた。茅沼地区旧川の復元工事は、釧路湿原の湿原環境の改善を図る対策の一環として、洪水対策のために直線化されたていた河道を蛇行する従来の河道に戻し、自然の川本来の生物生息環境を復元したものである。（写真-1、2）
具体的には、旧川に堆積している土砂を除去して旧河道断面に復元し、全流量を復元河道に流すことで、河川水位と地下水位を上昇させるとともに、直線河道周辺部を掘削して、冠水頻度を増やすことにより乾燥していた場所の湿地化を促している。また、河道を蛇行させることで釧路湿原（下流部）への洪水時の土砂流入を抑制している。（図-1）

図・表・写真
（文献の内容を補足説明するもの）



写真-1 復元前の河道 b11.1




写真-2 復元後の河道 b11.1)一部加筆



写真-3 復元区間で捕獲されたイトウ b11.1)



写真-4 復元区間の景観 b11.1)

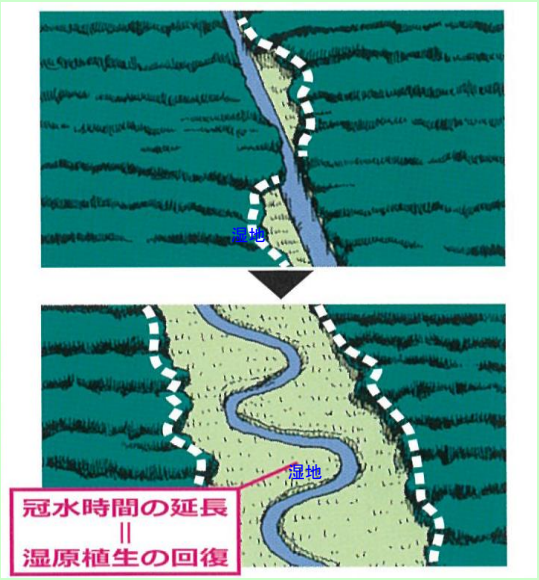



図-1 河川の蛇行による湿地回復の概念図 b3.3)



写真-5 復元区間での川下り（新たな活用） b11.1)

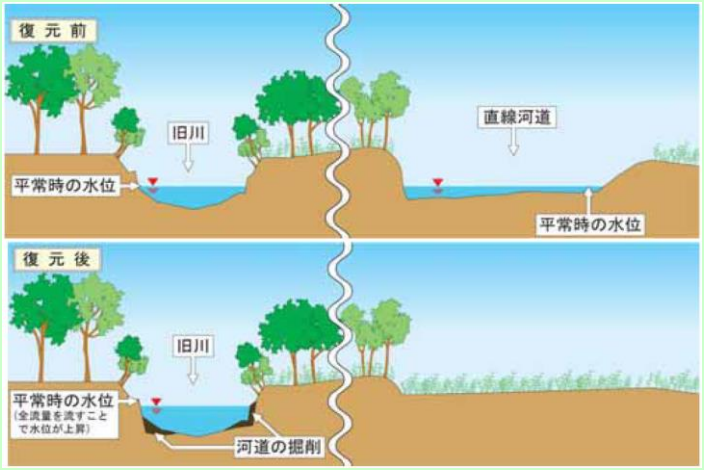
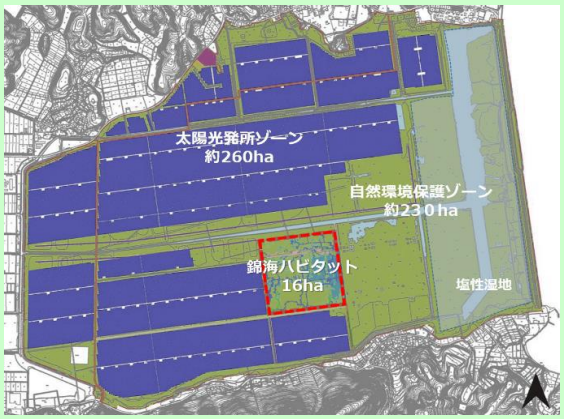
| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | 河道の復元により、<br>・湿原中心部への土砂流入を抑えることができた。<br>・氾濫原の再生により約30ha の湿地が回復し、地下水位上昇や冠水頻度の増加により湿原植生が回復してきている。（図-2）<br>・蛇行復元前と比較して生息魚類の種類数が約2倍に、個体数が約2.5 倍に増加しており、国内最大の淡水魚であるイトウも確認されている。（写真-3）<br>・湿原の河川景観が回復できた。（写真-4）<br>・旧川復元区間が新たなカヌーコースとなり観光資源として地域振興に貢献している。（写真-5）<br>などの効果が確認されている。<br>これらの成果を受け、2014年度の土木学会環境賞を受賞している。<br>  <br><br>図-2 復元実施箇所のイメージ b11.2) |
| デメリット | 特になし |
| 維持管理 | 茅沼地区でのヨシの移植やハンノキの生育調査、モニタリング調査などは地域住民と連携して調査が実施されている。また、清掃活動など、地域住民による釧路湿原を良くする取組も行われている。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | 自然再生推進法に基づき、2003年11月に行政機関、地域住民・NPO等で構成される「釧路湿原自然再生協議会」が設置され、これらを通して2005年3月に「釧路湿原自然再生全体構想」が策定されている。この全体構想で定めた方針に沿って、行政機関等が実施計画を策定し整備を実施している。 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | 当該事業を含む、釧路湿原全体の自然再生事業の事業評価について、仮想市場評価法（CVM)による再評価結果（2016年度評価）によれば、費用対効果（B/C)は、7.2 b11.3)とされており、総便益（B)が総費用（C)を大きく上回る結果となっている。 |
| 課題・制約条件 | |
| 要素技術 | ・河畔林（樹冠被覆） |
| 参考・引用文献 | b11.1)平成26年度土木学会環境賞受賞プレスリリース資料、国土交通省 北海道開発局、2015.6<br>b11.2)釧路湿原自然再生事業 茅沼地区旧川復元実施計画：国土交通省 北海道開発局 釧路開発建設部、2006.8<br>b11.3)釧路川総合水系環境整備事業：河川事業再評価原案準備書説明資料 、国土交通省 北海道開発局、2016.12<br>・釧路川茅沼地区旧川復元事業における取り組みについて：遠藤和章 他、国土交通省 北海道開発局、第54回（平成22年度)北海道開発技術研究発表会資料、2011.2<br>b3.3)グリーンインフラって何だろう？、日本建設業連合会、2019.7 |

表-2.2.24　グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 湿地の再生 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 事例No. | b12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 事例名称 | 錦海ハビタット（岡山県瀬戸内市） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 実施年 | 2016 |
| ジャンル | 機能・効果　（一般的な想定を含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 土地利用・場所 | |
| | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | |
| | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他（　） | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | その他（湿地再生） | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他（　） | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他（　） |
| | | | | | | | | | ● | ● | | | | | | ● | | | | | | | ● | | | | | | ● | |
| 概要 | 錦海ハビタットは、岡山県瀬戸内市に位置する瀬戸内 Kirei 太陽光発電所内の湿地環境の一部を再生し、自然環境保全と開発の両立を目指した取り組みである。<br>瀬戸内市は、提案競技で瀬戸内Kirei 未来創り合同会社を誘致し、国内最大級規模の発電量のメガソーラー発電事業の設置と自然環境保全への取り組みを含めた基本計画を策定した。錦海塩田跡地495haの約46 %にあたる230 haを自然環境保護ゾーンとし、発電施設開発と自然環境保全の両立を目指した（図-1）。「錦海ハビタット」は、2つのゾーンの間に位置する16haの敷地であり、衰退が進む既存湿地の再生をとおして生物多様性空間を 創出することを目的とした。<br>点在する既存クリークをつなぐため10 cm間隔の等高線図を測量調査で作成し、原地形にならった無理のない造成で幅や水深に変化を付けた不整形なクリークを計画した。局所化していた水域がつながるだけでなく、少しずつ異なる水辺環境を提供することで湿地環境内の生物多様性への貢献を目指した。また、新設クリークの創出に伴い発生する浚渫土を使ってクリーク周辺の土壌にも微妙な高低差をつけ、微地形に応じた植生の変化を促すことで、単調なヨシ原のなかでも変化のある基盤造りを試みた（写真-1）。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 図・表・写真<br>（文献の内容を補足説明するもの） |  <br><br>図-1 瀬戸内Kirei太陽光発電所土地利用計画 b 12.1)<br>  <br><br>写真-1 錦海ハビタット b 3.3) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | ・再生可能エネルギー事業において開発と自然環境の保護・保全を両立させた。<br>・既存の希少種やその他の鳥類などを含む動物の生息、ハビタットの利用が確認され、地域の生物多様性保全に貢献した。<br>・両立を目指すなかで湿地が持つ重要な生態系サービスの一つである「雨水貯留・浸透・浄化」に取り組んだ。 |
| デメリット | 自然環境保全のために、追加の整備費用が掛かる。 |
| 維持管理 | 錦海ハビタット内は、維持管理なし。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | 瀬戸内市が、検討委員会や関係者との協議を進め、提案競技で瀬戸内 Kirei 未来創り合同会社を誘致し、国内最大級規模の発電量のメガソーラー発電事業の設置と自然環境保全への取り組みを 含めた基本計画を策定した。 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | 建設に掛かったコストは、再生可能エネルギー事業で回収する。 |
| 課題・制約条件 | ・湿地の乾燥化を防ぐため、クリークを増設し、流末には越流堰を設けたが、降雨量の変化によって水位が低下した場合には再び乾燥化が進む恐れがある。乾燥化が進むと、植生がヨシではなく、セイタカアワダチソウなどの外来種等に侵略される恐れがある。<br>・生物多様性への貢献やグリーンインフラとしての働きをモニタリングし、今後の変化を記録していくことで、真の成果が明らかになる。 |
| 要素技術 | ・原地形に基づいた多様な水辺空間の創出 |
| 参考・引用文献 | b12.1)錦海ハビタット、瀬戸内Kirei 太陽光発電所建設における湿地再生：アーバンインフラテクノロジー推進会議第30回技術研究発表会ホームページ<br>・錦海塩田跡地活用計画：岡山県瀬戸内市、2013<br>b3.3)グリーンインフラって何だろう？、日本建設業連合会、2019.7 |

## 2-3 都市・まち （c1～c14）

表-2.2.25 グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 雨水浸透植栽桝、雨水ビオトープ（貯水池） | 事例No. | c1 |
|---|---|---|---|
| 事例名称 | シャーンハウザープロジェクト（ドイツ シュトゥットガルト） | 実施年 | 2002～ |

**ジャンル**

| 機能・効果 （一般的な想定を含む） | | |

| | |
|---|---|
| 効果・機能、<br>評価方法<br>（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | シャーンハウザー住宅地の中で水循環に配慮した住宅地計画上の大きな特徴は次のようになる。<br>a）敷地全体で南方向に向けてテラス状の公園兼一時的貯水池が形成される。公園の緑の地表面による雨水の保水、浸透といった第一の機能と、地下の浸透トレンチと雨水管が砕石の中に設置され緑化された地表面を流れる雨水と地下に浸透した水の流れを 管理する第二の機能の複合で成り立っている。<br>b)敷地内で緑地や公園はグリーンインフラとして住宅地内の全ての雨水を外部空間を使って浸透、雨水流出速度の緩和になるようなネットワークが形成されている。また公共外部空間と住宅という分断がなく、個々の住宅の庭、駐車場、歩行者空間、緑化された屋根といったものがすべてネットワーク上につながって機能している。<br>c)住宅地という一単位から小流域圏の一単位への接合に関しては集められた雨水を住宅地の周辺地を活用しながら段階的な雨水ビオトープを配し、水が雨水ビオトープを通過するにつれ水の浄化も進み、最終的には地域内を流れる小河川へと戻すという水循環計画の大きな骨格が形成されている。<br>d)水循環に配慮した具体的なデザイン手法としては緑化屋根、雨水貯留植栽舛、緑溝、透水性舗装、雨水貯留タンク、雨庭、公園兼雨池、雨水ビオトープ（貯水池）、雨水階段、浸透駐車場、開渠式雨水溝、窪地植栽、ベランダ植栽等があげ られる。 |
| デメリット | |
| 維持管理 | |
| 行政の役割・制度・合意形成 | |
| 経済的な考え方<br>（PFI/DBO、<br>融資等） | |
| 課題・制約条件 | |
| 要素技術 | ・緑化屋根<br>・雨水貯留植栽桝<br>・緑溝（バイオスウェイル、生物低湿地）<br>・透水性舗装<br>・雨水貯留タンク<br>・雨庭（レインガーデン）<br>・公園兼雨池（雨水貯留施設）<br>・浸透駐車場<br>・開渠式雨水溝<br>・窪地植栽 |
| 参考・引用文献 | c1.1）ドイツ住宅地における水循環に配慮した技術・デザイン手法に関する一考察 、シャーンハウザー、<br>ウィニンデン、クロンスベルグ住宅地における雨水循環を題材に： 福岡孝則<br>c1.2) Eine neue Wasserkultur braucht eine andere Planungskultur：Stefan Brückmann ・ Gerhard Hauber、2015.6 |

表-2.2.26 グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 雨水貯留・利用 | | |

| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | ■効果<br>微気象の緩和、健康増進、生物多様性の向上<br>■設計基準<br>洪水抑制のための量的な目標および数式と関連法規、質的な目標としては、固形物、窒素やリンの含有量を規定し、また水質に多大な影響を与える浸食や堆積対策への考え方を示している。公衆衛生では、蚊などによる伝染病対策などに関する目標が示されている。<br>■認証制度<br>シンガポール公益事業庁主体のABC Waters認証制度があり、開発に組み込まれたデザイン等が最小限の設計基準を満たしていることを保証することや、啓蒙を目的としている。「Active」「Beautiful」「Clean」「Innovation」の4つの審査項目で得点が付けられる。 |
| デメリット | |
| 維持管理 | グリーンインフラ適用策が計画通りに機能しているかをモニタリングしている。さらに、植物の管理や濾過材の管理等により、景観や浸透能の維持を行っている。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | シンガポール公共インフラ庁が事業主体である。ガイドライン作成の委員会には建設局、住宅開発局、国土交通局、環境庁、国立公園局、スポーツ局のほかに、エンジニア協会、建築家協会、不動産協会、ランドスケープ協会が参加している。 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | |
| 課題・制約条件 | |
| 要素技術 | |
| 参考・引用文献 | c2.1）ABC Waters Design Guidelines: Public Utilities Board Singapore, 2009, 2011, 2014<br>・シンガポールABC水のデザインガイドラインにおけるグリーンインフラ適用策の推進手法：公益財団法人日本都市計画報告集、17, 423-4292019,<br>・シンガポールで水問題解決に活用：福岡孝則、日経コンストラクション、2017年3月27日号<br>・BLUE+GREEN INFRASTRUCTURE 海外における持続的雨水管理を核としたグリーンインフラの展開：福岡孝則、雨水貯留浸透技術協会講演資料, 2016.1.28 |

表-2.2.27　グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | ビル型雨庭 | | 事例No. | c3 |
|---|---|---|---|---|
| 事例名称 | 京都駅ビル（京都府京都市） | | 実施年 | 2012 |

**ジャンル**

| 機能・効果（一般的な想定を含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 土地利用・場所 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 防災・減災 | | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | |
| 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他（　） | | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | その他（　） | | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他（　） | | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他（　） |
| | ● | | | | | | | | ● | | | | ● | ● | ● | | | ● | | | ● | | | | | | ● | | | | | |

**概要**

ビル内に緑化施設（緑水歩廊）を設置し、生物多様性に関する普及および啓発を行っている。京都の原風景である「里山」→「棚田・湿地」→「池沼」といった自然環境を上層階から下層階に再現している。（図-1）
階段に適した形状のプランター（段々プランター）を階段に設置することで、ビル空間の中で効率的な配置を可能にしている。また、階段にもプランターを設置することで、深さに変化があり多様な植栽の生育環境をつくり出すことができている。（図-1）
プランターへの水の供給は、屋上に降った雨を自然力（重力）によって徐々に下層階のプランターへ移動させることによって行う。（図-2）
この屋上からの雨水と地下湧水を貯水タンクに貯水し、太陽光発電を利用し汲み上げている。こうした小規模な雨庭を適切に配置していくことで、豪雨時の内水氾濫のリスクを軽減するとともに、都市における生物多様性の保全や生態系ネットワークの形成にも資することが期待されている。（図-2、写真-1）

**図・表・写真（文献の内容を補足説明するもの）**




図-1 緑水歩廊 [c3.1)]

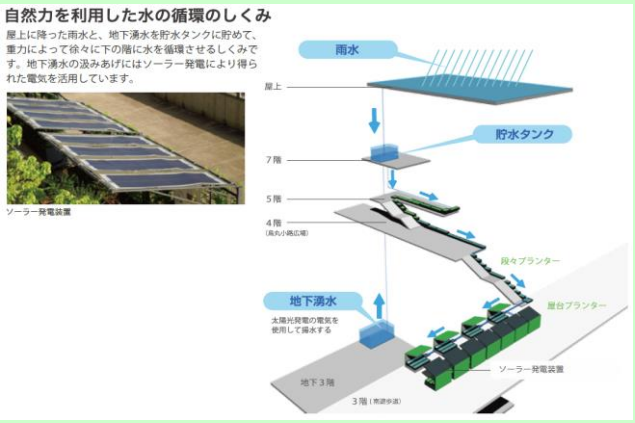



図-2 水循環のしくみ [c3.1)]



写真-1 大空広場と葉っぴいテラス（屋上緑化） [c3.2)]

| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | ・豪雨時の内水氾濫のリスクを軽減できる。<br>・都市における生物多様性の保全や生態系ネットワークの形成に効果がある。<br>・太陽光発電の利用による環境負荷低減を図っている。<br>・雨庭は、ヒートアイランド現象の緩和にも効果を発揮することが期待される(かつて夏季には暑くて人通りが絶えていた南遊歩道が回遊スペースとして機能するようになった)。 |
| デメリット | |
| 維持管理 | 緑水歩廊の生物多様性保全に対する実効性について、事業者とともに専門家と市民を含むモニタリング活動が継続されている。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | ・雨庭を設置することで雨水をそのまま下水に流すのではなく、中水としてうまく使い資源化する。<br>・地下貯留槽に貯水し、昼の余った太陽光エネルギーで揚水して巡回すれば、上水の節減につながる。 |
| 課題・制約条件 | |
| 要素技術 | ・緑水歩廊 |
| 参考・引用文献 | c3.1) いのちの森　NO.17　2012年度調査報告：京都ビオトープ研究会ホームページ<br>c3.2) 京都駅ビルについて：京都駅ビルホームページ<br>・平成29年版 環境・循環型社会・生物多様性白書（PDF版）：環境省<br>・第8回雨水ネットワーク会議全国大会2015in愛知　資料集：雨水ネットワークホームページ |

表-2.2.28　グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | レインガーデン（雨庭） | | | 事例No. | c4 |
|---|---|---|---|---|---|
| 事例名称 | 厚別公園、円山動物園ほか（北海道札幌市） | | | 実施年 | 2010～2011 |

**ジャンル**

| 機能・効果（一般的な想定を含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 土地利用・場所 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他（　） | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | その他（　） | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他（　） | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他（　） |
| | ● | | | | | | | ● | ● | | ● | ● | ● | | | ● | ● | | ● | | | | | ● | ● | ● | | | | |

**概要**

札幌市では、雨水浸透型花壇を厚別公園、円山動物園、サッポロガーデンパークなどに設置し、舗装面の多い都市部では浸み込まずに流れ出てしまう雨水を、有効活用する取組を進めている。雨水浸透型花壇は、雨水を花壇に誘導し、水を一時的に花壇内に貯めてゆっくり地中へと浸透させ、自然の循環を回復させる。またこの浸透機能に加えて、街の景色を彩る「修景」機能も併せ持っていることが、この「雨水浸透型」花壇の特長である。（図-1、写真-1～3）

**図・表・写真（文献の内容を補足説明するもの）**

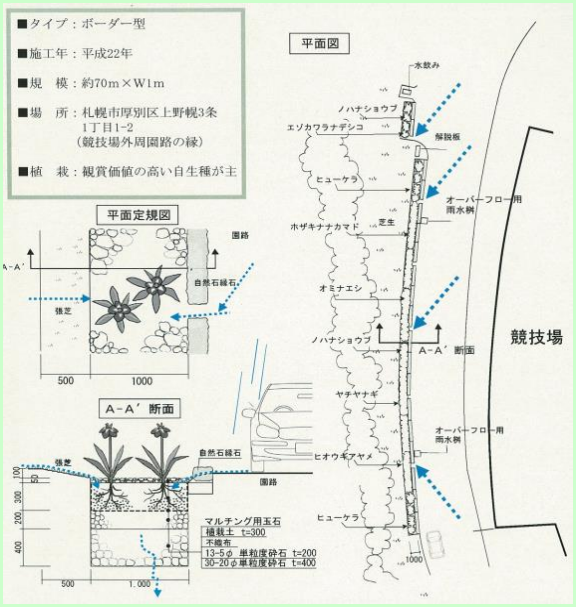


図-1 厚別公園の園路沿いボーダー花壇 c4.1)


写真-1 厚別公園の雨水浸透型花壇 c4.1)


写真-2　雨水浸透型花壇施工状況その1 c4.1)


写真-3 雨水浸透型花壇施工状況その2 c4.1)

| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | ・植栽による修景<br>・表面水を集めて一時的に貯留する機能<br>・植物や土壌の力で浄化する機能<br>・粒度の異なる砕石層による雨水の地下浸透機能 |
| デメリット | |
| 維持管理 | |
| 行政の役割・制度・合意形成 | 米国ポートランド市では、以前より雨水流出低減対策として、’green street’（主として道路雨水の地中還元を目的とした緑化）に取り組んでいる。ポートランド市の姉妹都市である札幌市は、これを参考としながら、札幌市の条件も加えて2010年度より「雨水浸透型花壇」に取り組んでいる。 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | 「さっぽろガーデンシティ活動事業助成」は、札幌市内における都市緑化の推進や緑化活動によるコミュニティ活性化のため、市民団体などが緑のまちづくり事業を行う場合、一般財団法人民間都市開発推進機構から拠出された資金を活用して、その事業に係るハード面の事業経費を助成する制度である。<br>サッポロガーデンパークの雨水浸透型花壇は、この制度を活用して作られた。 |
| 課題・制約条件 | |
| 要素技術 | ・雨水浸透型花壇 |
| 参考・引用文献 | c4.1）雨水浸透型花壇：札幌市<br>・雨水浸透緑化 、都市のための「環境共生型」水とみどりの循環システム：札幌市 |

表-2.2.29　グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | グリーンストリート | 事例No. | c5 |
|---|---|---|---|
| 事例名称 | 都市緑地、雨水浸透施設を活用した洪水対策（米国オレゴン州ポートランド市） | 実施年 | 1998 |

ジャンル

| 機能・効果（一般的な想定を含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 土地利用・場所 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | |
| 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他（　） | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | その他（　） | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他（　） | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他（　） |
| | ● | | | | | | | ● | ● | | ● | ● | ● | ● | | | | ● | | | | | | ● | ● | ● | | | | |

概要

ポートランド市のグリーンストリート：LRT(次世代型路面電車システム)と一体的に整備された浸透性街路空間であり、雨水流出の抑制、雨水流出速度の遅延、水質の向上が目的としている。
効果として①雨水の適正な管理による都市の健全な水環境の回復、②河川に流入する雨水流出量の抑制、流出速度の遅延による洪水の良抑制、③暮らしやすい都市環境、不動産価値の向上、④緑による微気象の緩和や大気の質の向上、⑤歩行者や自動車道路と一体的に整備し、健康的なライフスタイルの促進、⑥車の運行速度の緩和、道路の安全性の向上が挙げられる。

表-2 グリーンストリートの分類[c5.1)]




図・表・写真
（文献の内容を補足説明するもの）

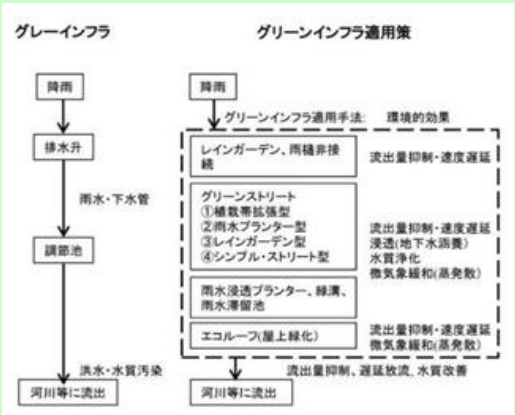



図-1 ポートランド市におけるグリーンインフラ適用策の位置づけ[c5.2)]

表-1 グリーンインフラの適用段階別のポートランド局内組織構成[c5.2)]

| グリーンインフラの適用段階 | 環境局内の組織構成(領域横断的チーム編成) |
|---|---|
| 計画段階 | 流域圏管理課(流域圏サービス部門)＋設計課＋雨水システム課＋雨水システム再生課(エンジアリング部門) |
| 設計段階 | 流域圏管理課＋持続的雨水管理課(流域圏サービス部門)＋設計課＋システム開発課(エンジアリング部門) |
| 施工段階 | 流域圏管理課＋持続的雨水管理課(流域圏管理部門)＋設計課＋雨水システム再生課(エンジニアリング部門)＋広報課(管理部門) |
| 管理段階 | 持続的雨水管理課(流域圏管理部門)＋設計課(エンジニアリング部門)＋収集システム運営・管理課(下水部門) |

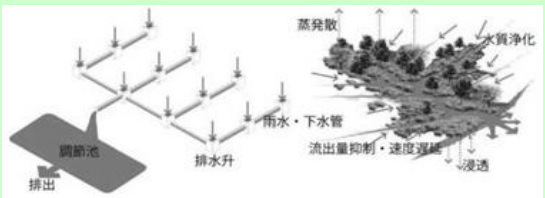



図-2 グレーインフラ（左）と持続的雨水管理を核としたグリーンインフラの概念図[c5.2)]



写真-1 グリーンストリート　レインガーデン型[c5.2)]

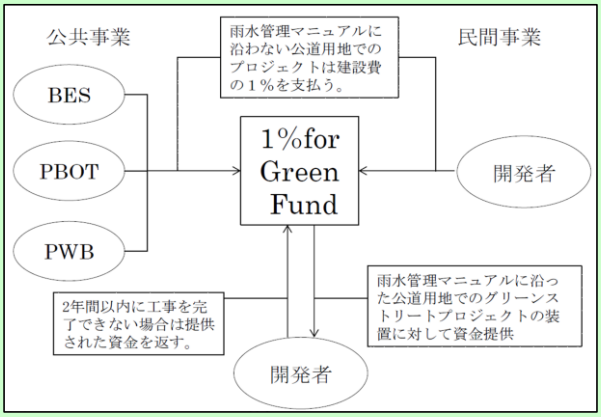
| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | 【効果】<br>1）不動産価値向上効果<br>①国勢調査の街区1つ当たりに120個以上のグリーンインフラがある。<br>②施工して10年以上経過して緑量が増加したグリーンインフラがある。<br>③グリーンインフラ1箇所当たり7本以上の樹木が植えられている。<br>より緑量の多い街区ほど人気があり、不動産価値が高くなっている。<br>2）学習能力向上効果<br>グリーンインフラが設置されている小学校で調査したところ、その学校の生徒はより集中力があり、集中する持続時間もより長いと報告されている。<br>3）健康向上効果<br>①母親と胎児への影響、②寿命への影響、③呼吸器系疾患の影響、④犯罪への影響<br><br>【定量・定性効果】<br>①汚染物質の自然生態系への流入を軽減<br>②透水性プランターにより雨水の流量を70%まで減少<br>③緑石拡張により、全体の雨水流出を、合流式下水道の85%まで減少<br>④河川への汚染物質の流出防止によりギンザケ、スチールヘッドサーモンを保全 |
| デメリット | |
| 維持管理 | |
| 行政の役割・制度・合意形成 | ・米国ポートランド市のグリーンインフラ推進体制は、環境局が流域サービス部門、エンジニアリング部門、管理部門、経営部門、公害防止部門、下水部門の6つの部門で構成し、更に細分化された22の課で組織している。このように計画から管理段階まで横断的な混成チーム編成が形成されている。このなかで中心的な役割を担うのが持続的雨水管理課である。<br>・2005年から、グリーンインフラにおける流域圏マネジメントプランを制定し、グリーンビルディング法によるプロジェクト資金援助を開始した。さらにグリーンストリート法（2007年）の制定によるインセンティブの仕組み形成を実施したことでグリーンインフラの急速展開が行われた。 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | グリーンストリート導入に関する財源は主に公共事業費や交付金である。ポートランドは財源創出に関する施策として「1%for Green Fund」を設立している。これはグリーンストリートのための財源調達プログラムであり、市街地でのグリーンストリートの実施を促進している。<br>  <br><br>図-3 1% for Green Foundの仕組み[c5.3)] |
| 課題・制約条件 | 日本におけるグリーンインフラ適用にむけた課題：①行政の政策や事業の総合化が課題である。②建築以外の敷地や地域・都市スケールの持続的雨水管理についての計画技術や手法に関するまとめがすくない。この分野での手法や情報の充実が必要である。③国や地方自治体から雑用水・雨水利用推進指針が出ているが、公共の雨水貯蔵・浸透施設整備に対する事業促進の助成があるために、適用範囲が限られる。今後は民間事業も対象とした積極的な助成メニューの開発が必要。④日本の都市部でも既存のインフラ更新やリノベーションの今後増えると予想されるため、このような機会を捉えてグリーンインフラの適用が重要である。⑤雨水・貯留浸透施設重視から屋外空間において緑と組み合わせることで水質浄化や微気象緩和、生物多様性の向上などの環境効果、多機能化を図ることが必要である。 |
| 要素技術 | ・雨水流出抑制施設：①植栽帯拡張型②雨水プランター型③レインガーデン型<br>・透水性舗装（歩道、駐車場）<br>・浸透トレンチ<br>・浸透側溝<br>・道路浸透桝<br>・雨水貯留浸透施設 |
| 参考・引用文献 | c5.1)米国・ポートランド市における持続的雨水管理を核にしたグリーンインフラ適用策福岡 孝則・加藤 禎久、神戸大学持続的住環境創成講座2013年度<br>c5.2）ポートランド市のグリーンインフラ適用事例から学ぶ日本での適用策整備に向けた課題：福岡孝則・加藤 禎久、ランドスケープ研究　Vol. 78 (2015) No. 5 p. 777-782<br>c5.3)米国ポートランド市におけるグリーンストリート施策の研究：花井 建太・遠藤 新 、日本都市計画学会 都市計画論文集、Vol.46、 No.3、pp.655-660、2011<br>・アメリカにおけるグリーンインフラ導入の現状と課題について：Shandas,Vivek・原田宏美、日緑工誌、Vol.42、No.3、pp.405-408、2017 |

表-2.2.30 グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 保水性舗装、雨水貯留砕石路盤 | | |

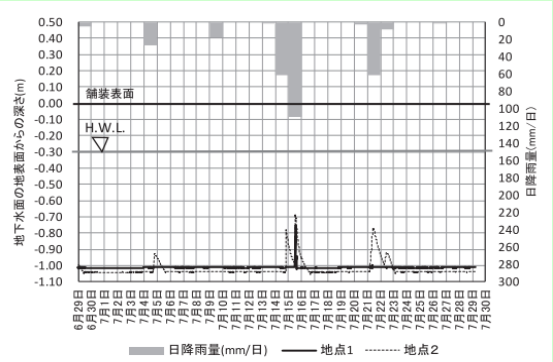
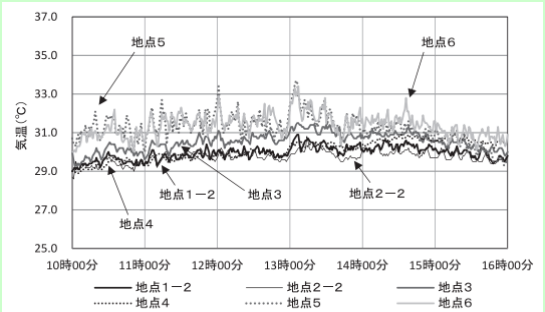
| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | ・2016年の6月29日から7月29日にかけて、地下水面の舗装表面からの深さが計測された。その結果、日降雨量が110mmの日もあったが、雨水貯留浸透基盤内の最高水位が、H.W.L.であるU型側溝の底まで達していなかった。集水域から流入した雨水はすべて雨水貯留浸透基盤を通じて地下に浸透し、オーバーフローが下水管に流出していなかったと考えられる。このことから、雨水貯留浸透基盤は雨水流出抑制効果を発現していることが確認できたと報告されている。（図-3）<br>・微気象改善効果を検証するため、2016年8月に公園内の数か所において、地上1.5mの気温が計測された。その結果、地下に雨水貯留浸透基盤と根系誘導耐圧基盤が設置された緑陰の下の2地点（地点1-2および地点2-2）の方が、これらが設置されていない緑陰の下の地点（地点3）より低いことがわかった。このことから、微気象改善効果が確認できたと報告されている。（図-4）<br>  <br><br>図-2　6月29日から7月29日の地下水面の舗装表面からの深さ（水位を測る圧力センサーの舗装表面からの設置深は，地点1で102.0 cm，地点2で104.7 cm）と横浜地方気象台での日降雨量<br>図-3 地下水位の測定結果 c6.3)<br>  <br><br>図-5　8月31日の地上1.5 mの気温（10時～16時）<br>図-4 気温の測定結果 c6.3) |
| デメリット | |
| 維持管理 | 環境創造局南部公園緑地事務所が民間業者に、グランモール公園水景施設運転・管理保守業務を委託している。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | グランモール公園再整備は、周辺街区の発展による公園の活用・賑わいづくりを進めるとともに、「横浜みどりアップ計画」における実感できる緑の創出、「環境未来都市・横浜」の「みなとみらい2050 プロジェクト」の取組の一つとして実施された。 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | |
| 課題・制約条件 | みなとみらい21街づくり基本協定により、建築物や広告物などに関する規制が設けられている。 |
| 要素技術 | ・雨水貯留浸透基盤材 |
| 参考・引用文献 | c6.1) 横浜市記者発表資料，グランモール公園が「第5回美し国づくり大賞」を受賞しました！：横浜市<br>c6.2) いざ！グリーンインフラ：真鍋政彦、日経コンストラクション、No.644、pp.46-48、2016.7.25<br>c6.3) グリーンインフラの要素技術である雨水貯留浸透基盤の設置による雨水貯留浸透効果及び微気象改善効果：野島義照他、日本緑化工学会誌、42巻3号、pp.460-465、2017<br>・公開シンポジウム「自然の仕組みを暮らしに賢く活かす、グリーンインフラへの招待」資料、日本緑化工業会ホームページ<br>・特集「グリーンインフラを活用した新しい街づくりに向けて」、事例紹介、横浜市グランモール公園の「水循環回廊：千木良泰彦、日本緑化工学会誌、42巻3号、pp.412-416、2017 |

表-2.2.31　グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | エコロジカルネットワーク、ビオトープ、緑化 | 事例No. | c7 |
|---|---|---|---|
| 事例名称 | 東京ガーデンテラス紀尾井町における生物多様性保全（東京都千代田区） | 実施年 | 2016 |

ジャンル

| 機能・効果（一般的な想定を含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 土地利用・場所 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | |
| 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他（　） | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | その他（　） | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他（　） | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他（　） |
| | ● | | | | ● | ● | | ● | | ● | | ● | ● | ● | | ● | ● | | ● | | | | | | ● | ● | | | | |

概要

グランドプリンスホテル赤坂（旧称赤坂プリンスホテル）の跡地の再開発事業によって計画された「豊かな自然と歴史に抱かれた国際色豊な街」にふさわしい街づくりをコンセプトに、ホテル「ザ・プリンスギャラリー 東京紀尾井町」、オフィス、商業施設からなる「紀尾井タワー」と、全室賃貸マンションの「紀尾井レジデンス」、旧李王家東京邸（旧グランドプリンスホテル赤坂旧館）を移設した「赤坂プリンス クラシックハウス」によって構成されている複合型施設である。
建物内に設置されたビオトープは周辺の公園や水辺とつながっており、チョウやトンボの生息地となり水辺のエコロジカルネットワークを形成している。また、旧グランドプリンスホテル赤坂営業時に植樹されていた敷地内の樹木約200本を保持・再移植するとともに、新たに340本の樹木を植樹し、緑地を形成している。さらに20種以上の植物を植栽するなど、敷地全体の緑化率を45%確保している。

図・表・写真
（文献の内容を補足説明するもの）

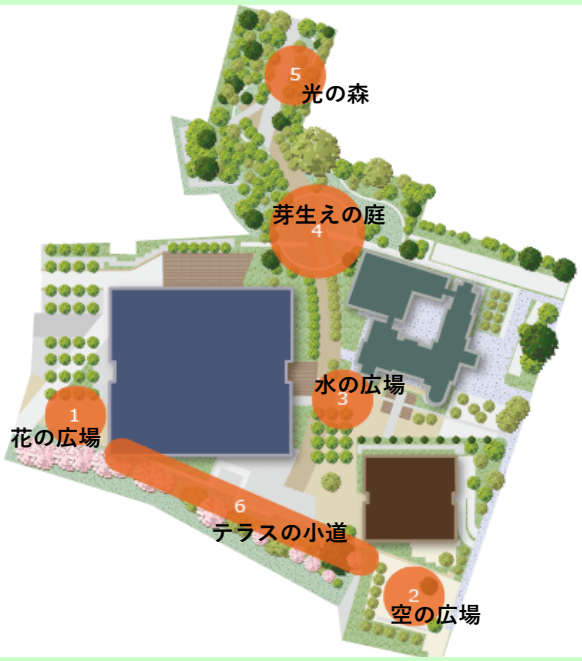



図-1 全体平面図[c7.1)]



写真-1 エコロジカルネットワークの状況[c7.1)]



写真-2 ビオトープ周辺の状況[c7.1)]

| | |
|---|---|
| 効果・機能、<br>評価方法<br>（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | ・オフィス周辺の皇居内濠で棲息が確認されているホタルを身近な自然復元の象徴として、紀尾井町のビオトープでも棲息できるよう環境構築を2016年6月から推進している。<br>2017年5月、初めてこのビオトープでホタル成虫の発生が確認され、3年目となる2019年7月にも確認。ホタルが定着できる環境として着実に前進していることが確認された。<br>・2016年9月5日、東京ガーデンテラス紀尾井町の敷地内の広大な緑地が、企業が所有する社会と環境に貢献する緑地として、公益財団法人都市緑化機構より社会・環境貢献緑地評価システム（SEGES）「都市のオアシス」に認定されている。 |
| デメリット | |
| 維持管理 | ヘイケボタルの生息維持のために、明るすぎない照明（フットライト等）を使用し、夏には雑草除去、秋は落ち葉除去等の維持管理を実施している。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | 環境省との取組によりホタル移設のためのプロジェクトにより皇居外苑で生息確認されたヘイケボタルを移設した。 |
| 経済的な考え方<br>（PFI/DBO、融資等） | この地区の恵まれた自然環境と歴史的環境の調和した都市機能を更新し、土地の合理的な高度利用を促進し、シンボルロードである紀尾井町通りの緑化と風格ある町並みの形成を図ることが目標となっている。紀尾井町通りの玄関口である、江戸城外濠と弁慶橋周辺等、起伏を伴った緑豊な自然が保たれた風致環境において、四ツ谷駅、麹町駅、永田町駅、赤坂見附駅に近接することから、歩行者の回遊性を高めるための沿道整備と複合機能の集積を図ることで、更なる国際複合市街地の形成を目指す。 |
| 課題・制約条件 | |
| 要素技術 | ・エコロジカルネットワーク<br>・屋上緑化：①軽量土壌・改良土壌工法、②薄層植栽工法、③傾斜屋根緑化工法 |
| 参考・引用文献 | c7.1)東京ガーデンテラス紀尾井町：東京ガーデンテラス紀尾井町ホームページ |

表-2.2.32　グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | グリーンマトリックスシステム | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 事例No. | | | | | | | c8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 事例名称 | 港北ニュータウン（神奈川県横浜市） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 実施年 | | | | | | | 1974～1996 |
| ジャンル | 機能・効果　（一般的な想定を含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ～ | | | | | | | |
| | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他（　） | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | その他（　） | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他（　） | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他（　） |
| | | ● | | | | ● | ● | | ● | | ● | ● | ● | ● | ● | | | ● | | ● | | | | | ● | ● | ● | | ● | | |
| 概要 | グリーンマトリックスシステムは、地区内の緑道を主要路として、集合住宅、学校、企業用地等の斜面樹林や屋敷林などの民有の緑を公園緑地等の公共の緑と結合させて、さらに歴史的遺産、水系などとも結合させて再構築し、地区全体の空間構成の要としたシステムである。（図-1）<br>横浜市の北西に位置する港北ニュータウン地域は、かつては、なだらかな丘の畑と竹林や山林と谷戸には水田が広がる農村地帯であった。しかし、昭和40年代になると高度経済成長に伴って住宅化が進み、農村としての風景が失われることが危惧された。そこで、横浜市は港北ニュータウンの開発に際して「乱開発の防止」「市民参加によるまちづくり」「都市農業の確立」という3つの理念を掲げており、この基本理念を受けて策定された次の4つのまちづくり方針に則して開発が行われた。[c8.1)]<br>①”ふるさと”をしのばせるまちづくり<br>②緑の環境を最大限に保存するまちづくり<br>③安全なまちづくり<br>④高い水準のサービスが得られるまちづくり | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 図・表・写真<br>（文献の内容を補足説明するもの） |  <br>図-1 港北ニュータウンのグリーンマトリックスシステム[c8.2)] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

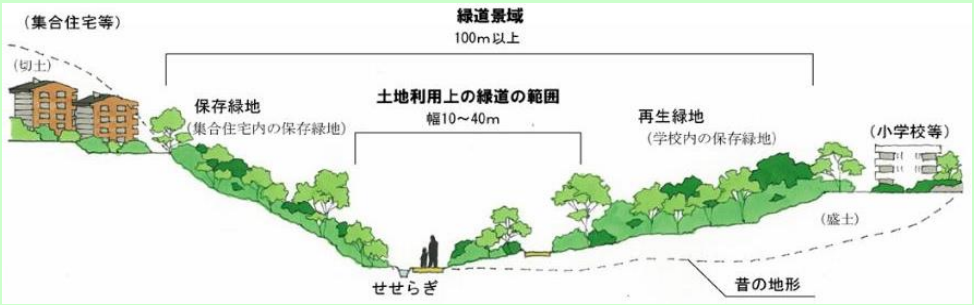
| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | 【公園緑地・緑道】<br>緑道を中心に公園、保存緑地が有機的に結びつくように配置されている。ニュータウンに進出してくる企業や集合住宅の用地内に保存緑地を抱えてもらうことで緑道に接する緑に厚みを持たせている。比較的急な斜面の植生となだらかに伸びる緑地からなるV字谷を利用して緑地面積を大きくすることで生態系を保全している。<br>  <br><br>図-2 緑道の断面イメージ[c8.2)]<br>【せせらぎ水路】<br>緑道を流れるせせらぎの総延長は約8kmで、6水系に分かれている。自然湧水、自然流下を原則とし、公園に池を作って雨水や湧水を貯留することで自然の水循環の維持を実現している。<br>【生物相保護区】<br>自然度の高い区域3箇所（茅ヶ崎公園、鴨池公園、都築中央公園）を指定し、一般利用者の立ち入りを制限し、生態系としての生物相の保護育成を行っている。<br>【保存緑地】<br>民有地の緑地を、横浜市の「緑の環境をつくり育てる条例」で「保存緑地」として位置づけ、永続性をはかった（この緑地は、市が保有管理するものではなく、土地所有者が保存・管理を行う）。 |
| デメリット | |
| 維持管理 | 港北ニュータウンの公園や緑道、広場の日常的な管理は、区民が中心となって結成された愛護会が行っており、除草や掃除、散水をして、きれいで誰もが利用しやすくするための活動をしている。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | 港北ニュータウンの開発にあたり、横浜市が基本理念を制定し、それを受けて横浜市と公団等がメンバーとなった「港北ニュータウン開発対策協議会（後に港北ニュータウン事業推進連絡協議会に改組）」において、まちづくり方針を策定した。<br>また、港北ニュータウンは、一般住宅地区、共同住宅地区（アパートマンション地区）、センター地区、工場倉庫等地区等に区分けされ計画されており、これらの地区の目標に沿った土地利用方法や建物の建て方のルールを、地元住民、横浜市、公団によって検討した。港北ニュータウン第1、第2地区を街づくり協議地区に指定して、建設時の協力のお願いがされており、一部の地区では建築協定という街並みのルールが締結されている。また、建築協定のほか、センター南駅、北駅周辺のタウンセンター地区は、地区計画という街並みのルールを決め、商業施設や住宅がバランス良く配置されるようされている。<br>現在、港北ニュータウンでは緑道の再整備が計画されており、そのためのガイドライン[c8.2)]を横浜市が策定している。 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | |
| 課題・制約条件 | 事業完了から20年が経過したことで、社会情勢（人口増、交通網の整備、高齢化の進行等）が変化し、当初の想定と乖離が見られるようになった。（これを受けて再整備がなされる予定） |
| 要素技術 | |
| 参考・引用文献 | c8.1）港北ニュータウン　現状とまちづくりの基本方針：横浜市都築区<br>c8.2）都築区緑道再整備ガイドライン：横浜市都筑区<br>・港北ニュータウン　まちの成り立ち：横浜市都市整備部<br>・港北ニュータウングリーンマトリックスシステムと原地形・水系の関連：篠沢健太・岡本祥幸・宮城俊作、ランドスケープ研究、79巻5号、pp.685-688、2016<br>・都市緑地の形成（神奈川県、東京都）：生態系を活用した防災・減災に関する考え方参考事例、環境省、p.39、2016 |

表-2.2.33　グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 屋上緑化、ビオトープ | | |

| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | ・エリアは、商業空間、オフィス、住居区域が快適に移動しやすくデザインされており、コンパクトシティのモデル事例でもある。東側に多摩川、西側に国分寺崖線、等々力渓谷の緑地に囲まれた区域に位置し、周辺に自生する在来種による街区内の緑化、せせらぎのある屋上緑化、めだかの池、都市型農園が配置され、再開発前と比較して生物生息場としての価値も向上している。緑被率40%以上を確保して、ヒートアイランドの緩和や緑による生活者の心身の健康やオフィスの生産性向上、雨水貯留・浸透・利用施設による集中豪雨への対応などの防災・減災対策、建物の省エネなども行われている。<br>・LEED　まちづくり部門　ゴールド認証取得<br>LEED（Leadership in Energy and Environmental Design）、米国ビルディング協会所管の環境性評価指標の「まちづくり部門」においてゴールド認証取得<br>・生物多様性を高める事業を評価する「ハビタット評価認証制度（JHEP）」でAAA取得<br>大規模な屋上緑化施設を含んだ、「水と緑の公開空地」の整備や多摩川の河岸段丘や等々力渓谷をイメージしたデザインの採用が評価された<br>・i-Tree Ecoによる生態系サービス評価<br>米国農務省が開発した樹木の多様な効果を総括的に評価するシステム。二子玉川ライズの屋上庭園の植栽樹木を対象に調査とデータ入力，評価までの実践を行い，屋上緑化の生態系サービス機能に関する総合的な評価手法を確立していく予定 |
| デメリット | |
| 維持管理 | 屋上緑化技術では、Refugia（レフュジア）環境再生緑化システムを採用し、維持管理費の低減を図っている。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | 東京都都市緑化基金助成適用 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | |
| 課題・制約条件 | |
| 要素技術 | ・透水性舗装<br>・雨水貯留浸透施設<br>・屋上緑化<br>・Refugia（レフュジア）環境再生緑化システム |
| 参考・引用文献 | c9.1)二子玉川ライズ環境への取組み：二子玉川ライズ環境への取組みパンフレット<br>c9.2)二子玉川ライズ環境への取組み：二子玉川ライズホームページ<br>・屋上緑化の多様な評価手法について、米国農務省が進めるi-Tree Eco 生態系サービス評価の試み：梶川昭則・平林聡・森岡千恵、日本緑化工学会誌，44巻3号、pp434、2019.2.28 |

表-2.2.34　グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 屋上緑化 | | 事例No. | c10 |
|---|---|---|---|---|
| 事例名称 | なんばパークスにおける生物多様性の向上とヒートアイランド緩和（大阪府大阪市） | | 実施年 | 2003 |

ジャンル

| 機能・効果（一般的な想定を含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 土地利用・場所 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | |
| 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他（　） | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | その他（　） | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他（　） | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他（　） |
| | ● | | | | ● | | | ● | | ● | | ● | ● | ● | | ● | ● | | ● | | | | | | ● | ● | | | | |

概要

なんばパークスは、大阪浪速区にある複合施設である。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5,300m$^2$の緑地面積を持つ。多種多様な植物が植栽されている緑地では、ガーデナーによって自然な樹形を保つ等の工夫がされており、多種多様な生物が確認されている。また、広大な緑地によりヒートアイランド現象が緩和され、サステナブルで快適な環境を享受できる。平成15年の調査によると、アスファルト部に比べ、平均でピーク時に17℃の表面温度の低減効果が認められ、これは、100W白熱球8400個分の発熱量を削減していることを意味している。そのほか、なんばパークスでは、スタイロフォームで嵩上げによる表土の流出の抑制、透水性や保肥性の高い人工軽量土壌を使用、鉄筋メッシュによる根鉢固定支柱やワイヤー支柱によるビル風対策、制御された自動潅水システム、雑用水利用等の環境配慮がされている。

図・表・写真（文献の内容を補足説明するもの）

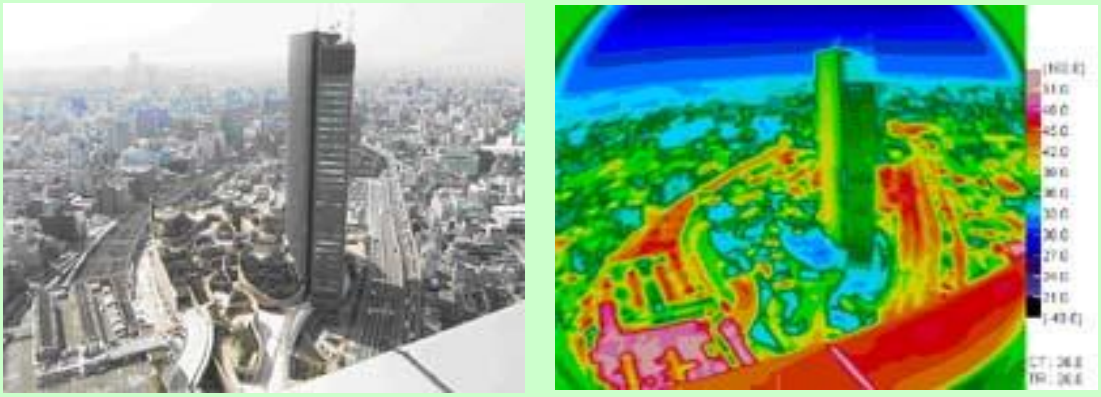


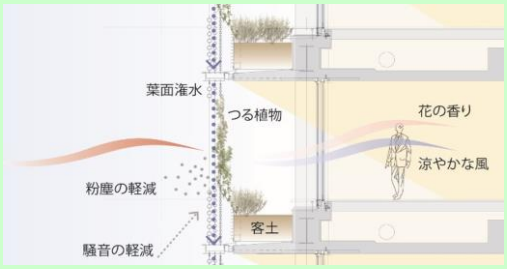
図-1 なんばパークスの全景（左）、サーモカメラ画像(右) C10.1)

表-1　なんばパークスにおける確認種（鳥類） C10.2)

| 目 | 科 | 種 | 2009年 | | 2010年 | | | | 2011年 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 6 | 10 | 1 | 4 | 6 | 10 | 1 | 2 | 5 |
| タカ | タカ | サシバ | | ● | | | | | | | |
| | ハヤブサ | ハヤブサ | | | ● | | | | | ● | ● |
| ハト | ハト | ドバト | | | | ● | | ● | ● | | |
| | | キジバト | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| スズメ | ツバメ | ツバメ | ● | | | | ● | | | | |
| | セキレイ | ハクセキレイ | ● | ● | ● | ● | ● | | ● | ● | |
| | ヒヨドリ | ヒヨドリ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | モズ | モズ | | ● | | | | | | | |
| | ツグミ | ジョウビタキ | | | | | | | ● | | |
| | | シロハラ | | | | ● | | | ● | ● | |
| | | ツグミ | | | | ● | | | ● | ● | |
| | ウグイス | センダイムシクイ | | | | | | | | | ● |
| | ヒタキ | コサメビタキ | | | | | | ● | | | |
| | メジロ | メジロ | | ● | ● | | | ● | ● | ● | |
| | ホオジロ | アオジ | | | | ● | | | | | |
| | ハタオリドリ | スズメ | ● | ● | | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | ムクドリ | ムクドリ | | | | | | | ● | | |
| | カラス | ハシブトガラス | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 合計 | | 18 | 5 | 8 | 6 | 9 | 6 | 7 | 11 | 9 | 6 |

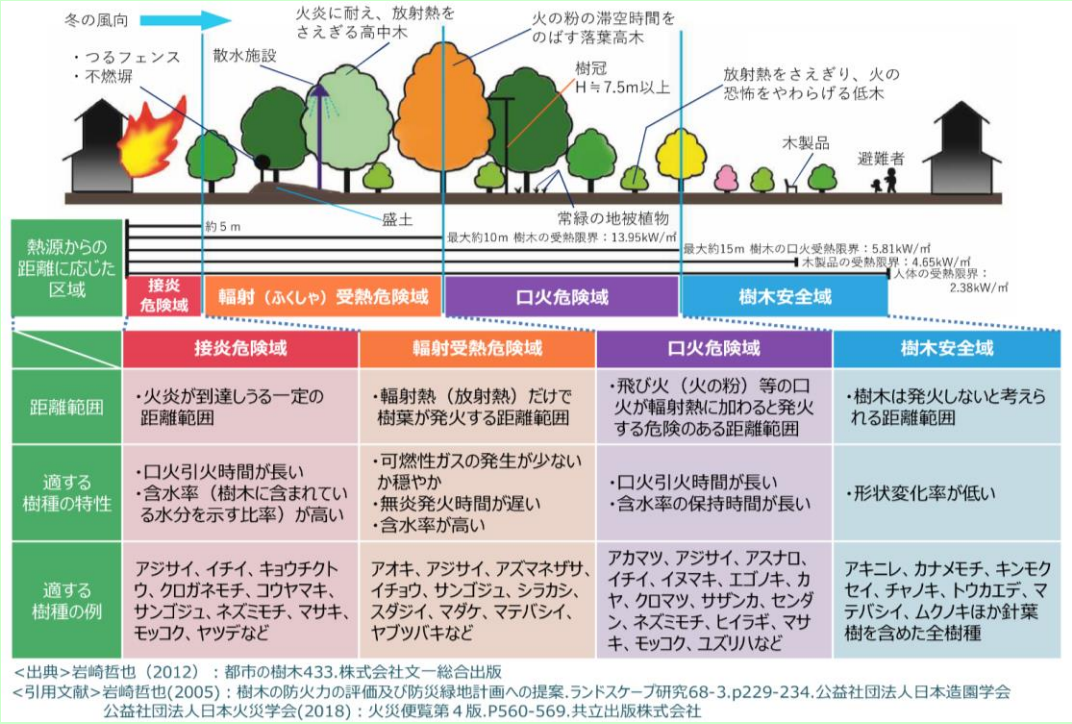
| | |
|---|---|
| 効果・機能、<br>評価方法<br>（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | ■ヒートアイランド効果<br>サーモグラフィでの測定により、周囲のアスファルト道路、鉄道軌道、市街地と比べて表面温度が20度以上低くなった（図-1）。<br>■緑陰の快適性<br>休憩エリアの温熱快適性（SET＊）を測定したところ、熱中症に対し安全・安心な空間が整備されていた。<br>■生物多様性<br>環境省レッドリスト掲載種であるハヤブサや、大阪府レッドリスト掲載種のキビタキのほか、多種多様な生物種が緑地内で見られた（表-1）。<br>■緑地があることによる経済的なメリット<br>建築研究所の試算によると、都市のアメニティ向上、屋上緑化による建物の省エネルギー効果、雨水貯留効果等により、年間92億円の売り上げを稼ぎ出している。 |
| デメリット | |
| 維持管理 | 専属のガーデナーが年中維持管理（花壇の植え替え、剪定、落ち葉での堆肥づくり、害虫駆除等）を行っている。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | |
| 経済的な考え方<br>（PFI/DBO、融資等） | 国土交通省主体の緑化施設整備計画認定制度により、緑化施設に関する固定資産税の特例措置が講じられた。 |
| 課題・制約条件 | |
| 要素技術 | ・打ち水ベープ<br>・樹木の降雨遮断※<br>(※)なんばパークスに適用されていないが、都市雨水流出抑制対策として、樹木（樹冠）による降雨遮断効果が新しく注目されている。 |
| 参考・引用文献 | c10.1）なんばパークスの屋上公園・打ち水ベープで、ヒートアイランド現象を緩和：大林組、2013<br>c10.2）人工地盤上の大規模都市緑地における微気候環境と生物相の評価：大林組技術研究所報、75、2011<br>・パークスガーデン：パークスガーデンホームページ<br>・都市の新鉱脈は「生物」：日経アーキテクチュア、2010.10.11号<br>・なんばパークス 商業棟1期 パークスガーデン：都市緑化機構　屋上緑化大賞（国土交通大臣賞） |

表-2.2.35　グリーンインフラ 事例

<table>
<tr><td>グリーンインフラ名</td><td colspan="20">壁面緑化、屋上緑化</td><td>事例No.</td><td colspan="7">c11</td></tr>
<tr><td>事例名称</td><td colspan="20">コープ共済プラザ(東京都渋谷区)</td><td>実施年</td><td colspan="7">2016</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ジャンル</td><td colspan="20">機能・効果　(一般的な想定を含む)</td><td colspan="7" rowspan="2">土地利用・場所</td></tr>
<tr><td colspan="8">防災・減災</td><td colspan="7">環境保全</td><td colspan="6">社会・経済</td></tr>
<tr><td>地震</td><td>洪水</td><td>土石流</td><td>斜面崩壊</td><td>津波・高潮</td><td>暴風</td><td>火災</td><td>その他（　）</td><td>自然・生物</td><td>水質浄化</td><td>大気浄化</td><td>地下水保全</td><td>気温上昇抑制</td><td>景観</td><td>温暖化抑制</td><td>その他（　）</td><td>観光</td><td>資産価値上昇</td><td>雇用創出</td><td>健康増進</td><td>生産品</td><td>再生可能資源</td><td>エネルギー</td><td>その他（　）</td><td>道路</td><td>建物・住宅</td><td>公園・空地</td><td>森林・山地・農地</td><td>河川・池沼</td><td>海辺</td><td>その他（　）</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>●</td><td></td><td>●</td><td></td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td></td><td></td><td>●</td><td></td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>概要</td><td colspan="27">8 階建てのコープ共済プラザの東西ファサード2 面に設置された面積1,800 ㎡の壁面緑化である。各階バルコニーに連続した植栽帯を設け、ワイヤーや鎖樋など外装デザインを構成する複数の登はん支持材に常緑つる性植物を登はんさせた壁面緑化システム「グリーンブラインド」は、上部から葉面灌水を行うことで、気化冷却効果をより高めた環境緑化システムでもある。外装全面に、大規模で先進的な壁面緑化システムを設置し、自然換気とダイレクトナイトパージなど、随所に環境負荷を抑制する環境配慮技術を採用した都心における環境配慮オフィスのプロトタイプである。外観は、南西に広がる明治神宮外苑からの夏場の冷風を取り込み、都心のヒートアイランド現象の緩和のみならず、周辺の都市環境改善にも貢献している。<br><br>第15回屋上・壁面・特殊緑化技術コンクール国土交通大臣賞（壁面・特殊緑化部門）（都市緑化機構主催）</td></tr>
<tr><td>図・表・写真<br>（文献の内容を補足説明するもの）</td><td colspan="27">  <br>写真-1 外観[c11.1)]<br><br>  <br>写真-2 壁面緑化[c11.1)]<br><br>表-1 壁面緑化概要[c11.1)]<br><table><tr><td>緑化面積</td><td>約 1,800m²</td><td>荷重条件</td><td>500kg/m²</td></tr><tr><td>土壌厚</td><td>約 500mm</td><td>土壌の種類</td><td>人口軽量土壌</td></tr><tr><td>植栽数量</td><td colspan="3">つる植物(H=2.0m・H=0.5m)8 種：2,317 本</td></tr><tr><td>灌水方法</td><td colspan="3">自動灌水システム（点滴型）</td></tr></table><br>  <br>図-1 グリーンブラインド概要[c11.2)]</td></tr>
</table>

| | |
|---|---|
| 効果・機能、<br>評価方法<br>（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | グリーンブラインドの外的環境評価<br>・壁面緑化の表面温度は外気より2～3℃低く、建物単体への冷却効果のみならず、建物周辺への温熱環境改善にも貢献している。<br>・壁面緑化設置により、幹線道路からの粉塵、騒音等の軽減効果も期待される。<br>・自動灌水の方法について、葉面灌水による冷却効果の検証や灌水時風速を測定して、水の飛散状況を把握している。 |
| デメリット | |
| 維持管理 | 維持管理のポイントである「遮光と採光のバランス」のとれた剪定技術の確立等に向けて、中長期的維持管理方針では、植物繁茂特性に応じた遮光と採光のバランスポイントを取りながら、定期的に関係者による意思統一や管理手法へのフィードバックを行っている。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | |
| 経済的な考え方<br>（PFI/DBO、融資等） | |
| 課題・制約条件 | ・壁面緑化による環境改善効果の定量化<br>・建設コストの縮減<br>・維持管理の簡便化<br>・効率的な灌水システム |
| 要素技術 | ・壁面緑化：①直接登はん型、②巻き付き登はん型、③下垂型、④プランター・ユニット型、⑤壁前植栽型<br>・自動灌水システム |
| 参考・引用文献 | c11.1)コープ共済プラザ壁面緑化：日建設計ホームページ<br>c11.2)コープ共済プラザ壁面緑化グリーンブラインド：都市緑化機構ホームページ<br>・日本地工株式会社壁面緑化専門サイト<br>・壁面緑化に関する技術開発の動向と課題：鈴木弘孝・小島隆矢・嶋田俊平・野島 義照・田代 順孝、日本緑化工学会誌、31(2)、pp.247-259、2005 |

表-2.2.36　グリーンインフラ 事例

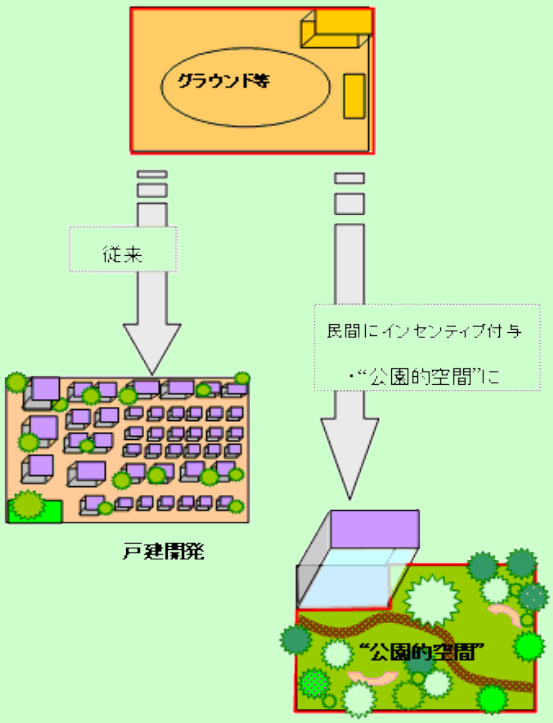
<table>
<tr><td>グリーンインフラ名</td><td colspan="22">防火緑地</td><td>事例No.</td><td colspan="7">c12</td></tr>
<tr><td>事例名称</td><td colspan="22">木密地域不燃化10年プロジェクト（東京都）</td><td>実施年</td><td colspan="7">2012 ～</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ジャンル</td><td colspan="22">機能・効果　（一般的な想定を含む）</td><td colspan="7" rowspan="2">~</td></tr>
<tr><td colspan="8">防災・減災</td><td colspan="7">環境保全</td><td colspan="8">社会・経済</td></tr>
<tr><td>地震</td><td>洪水</td><td>土石流</td><td>斜面崩壊</td><td>津波・高潮</td><td>暴風</td><td>火災</td><td>その他（　）</td><td>自然・生物</td><td>水質浄化</td><td>大気浄化</td><td>地下水保全</td><td>気温上昇抑制</td><td>景観</td><td>温暖化抑制</td><td>その他（　）</td><td>観光</td><td>資産価値上昇</td><td>雇用創出</td><td>健康増進</td><td>生産品</td><td>再生可能資源</td><td>エネルギー</td><td>その他（　）</td><td>道路</td><td>建物・住宅</td><td>公園・空地</td><td>森林・山地・農地</td><td>河川・池沼</td><td>海辺</td><td>その他（　）</td></tr>
<tr><td></td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td>●</td><td>●</td><td></td><td>●</td><td></td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td></td><td></td><td>●</td><td></td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>概要</td><td colspan="30">木密地域の整備・改善に向けて、東京都は区と連携し「防災都市づくり推進計画」を策定し、整備地域等を定め延焼遮断帯の整備や建物の不燃化・耐震化を促進している。<br>延焼遮断帯とは、道路、河川、鉄道、公園等の都市施設及びこれらと近接する耐火建築物によって構成される帯状の不燃空間を指す。ここで、公園は、樹木がもともと有する耐火性に期待されて延焼遮断帯の構成要素の1つとされている。<br>緑地による延焼防止効果は古くから知られており、1923年の関東大震災後の調査において、火災に対する避難緑地の効果が述べられており、1941年には空襲の際の避難場所あるいは延焼を防ぐことを目的として防空緑地が整備されている。c12.1, C12.2)</td></tr>
<tr><td>図・表・写真<br>（文献の内容を補足説明するもの）</td><td colspan="30">東京都の事例とは異なるが、緑地が有する防火機能については大阪府が作成した資料で下記のように分かりやすく説明されている。<br> 


| | 接炎危険域 | 輻射受熱危険域 | 口火危険域 | 樹木安全域 |
|---|---|---|---|---|
| 距離範囲 | ・火炎が到達しうる一定の距離範囲 | ・輻射熱（放射熱）だけで樹葉が発火する距離範囲 | ・飛び火（火の粉）等の口火が輻射熱に加わると発火する危険のある距離範囲 | ・樹木は発火しないと考えられる距離範囲 |
| 適する樹種の特性 | ・口火引火時間が長い<br>・含水率（樹木に含まれている水分を示す比率）が高い | ・可燃性ガスの発生が少ないか穏やか<br>・無炎発火時間が遅い<br>・含水率が高い | ・口火引火時間が長い<br>・含水率の保持時間が長い | ・形状変化率が低い |
| 適する樹種の例 | アジサイ、イチイ、キョウチクトウ、クロガネモチ、コウヤマキ、サンゴジュ、ネズミモチ、マサキ、モッコク、ヤツデなど | アオキ、アジサイ、アズマネザサ、イチョウ、サンゴジュ、シラカシ、スダジイ、マダケ、マテバシイ、ヤブツバキなど | アカマツ、アジサイ、アスナロ、イチイ、イヌマキ、エゴノキ、カヤ、クロマツ、サザンカ、センダン、ネズミモチ、ヒイラギ、マサキ、モッコク、ユズリハなど | アキニレ、カナメモチ、キンモクセイ、チャノキ、トウカエデ、マテバシイ、ムクノキほか針葉樹を含めた全樹種 |

<出典>岩崎哲也（2012）：都市の樹木433.株式会社文一総合出版
<引用文献>岩崎哲也(2005)：樹木の防火力の評価及び防災緑地計画への提案.ランドスケープ研究68-3.p229-234.公益社団法人日本造園学会
公益社団法人日本火災学会(2018)：火災便覧第４版.P560-569.共立出版株式会社<br>図-1 身近な公園や緑地の安全性向上のための植栽関連計画イメージc12.3)</td></tr>
</table>

| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | 樹木のもつ防火効果は以下のとおりである。<br>①枝葉の含有水分による昇温抑制効果<br>②輻射熱や火災時に発生する有毒な煙を遮断、拡散する効果<br>③火の粉の補足と消化による延焼防止効果<br>防火効果の高い樹木は下表のように分類される。<br><br>表-1 植物の防火性[c12.1)]<br><br>**防火力：大**<br>既往文献による区分：アスナロ／コウヨウザン／シラカシ／モチノキ／シャリンバイ／タラヨウ／モッコク／カラタチ／アオキ／ヒメユズリハ／イヌマキ／スダジイ／タブノキ／クロガネモチ／カナメモチ／ツバキ類／サカキ／キョウチクトウ／ヤツデ／マサキ／コウヤマキ／アカガシ／ヤブニッケイ／ネズミモチ／ヤマモモ／サザンカ／シキミ／サンゴジュ／ユズリハ<br>推定による区分：ニオイヒバ／シロダモ／ナワシログミ／ジャノヒゲ／ビワ／チャ／ムベ／オオバジャノヒゲ／マルバシャリンバイ／ジンチョウゲ／ビナンカズラ／カクレミノ／ツルグミ／キズタ／オオバイボタ／マンリョウ／ヤブラン／キチジョウソウ<br><br>**防火力：中**<br>既往文献による区分：ヒノキ／イチイ／ウバメガシ／ミズキ*／ユリノキ／プラタナス／イヌツゲ／ハコネウツギ／サワラ／イチョウ*／カシワ*／イチジク*／キリ／ヒサカキ／ツツジ類／アジサイ／カラマツ*／マテバシイ／ヒイラギ*／センダン*／アオギリ／ト ベラ／クチナシ<br>推定による区分：ヒヨクヒバ／ピンオーク／アメリカハナミズキ／クサギ／トキワサンザシ／マユミ／ニワトコ／サルトリイバラ／ヤブマオ／イノコヅチ／ホウチャクソウ／シノブヒバ／コブシ／コブシ／ヤブデマリ／アケビ／メヤブマオ／フタリシズカ／チャラポク／オニグルミ／アカメガシワ／ヒイラギナンテン／ゴンズイ／ガマズミ／エビヅル／ノダケ／ドクダミ／コナラ／クマノミズキ／イイギリ／イボタ／ヤマウコギ／ヤブコウジ／ノブドウ／ウラシマソウ／ナルコユリ／ヤマユリ／コバノギボウシ／ミョウガ／タチシオデ／シオデ／シラヤマギク／カモガヤ／ベニシダ／イタチシダ<br><br>**防火力：小**<br>既往文献による区分：カヤ／タチヤナギ／ケヤキ／ウメ／ニセアカシア／カキ／バラ類／アセビ／モミ／シダレヤナギ／クスノキ／カリン／フジ／サルスベリ／ハギ類／ポプラ類／アラカシ／サクラ類／エンジュ／カエデ類／シナノキ／ニシキギ<br>推定による区分：イヌガヤ／ムクノキ／カマツカ／ハゼノキ／ボケ／クサイチゴ／サンショウ／ハナゾノツクバネウツギ／ツルウメモドキ／アマチャヅル／タチツボスミレ／エビネ／メタセコイヤ／エノキ／イヌエンジュ／ヤマハゼ／ホザキナナカマド／ユキヤナギ／ハナズオウ／コウヤボウキ／トコロ／カラスウリ／ヤマシログミ／ヌカキビ／イヌシデ／エゴノキ／キハダ／ヤマグワ／ヤマブキ／ムラサキシキブ／メギ／フジ／ヤマノイモ／スイカズラ／テキリスゲ／アカシデ／カツラ／シンジュ／コウゾ／モミジイチゴ／ヒウガミズキ／ドウダンツツジ／ナツツゲ／ミズヒキ／ナキリスゲ／チヂミザサ／トボシガラ／ハリガネワラビ／クマワラビ／ハシゴシダ／イヌワラビ／ヤワラシダ／ミゾシダ／シケシダ／ゼンマイ／カニクサ<br><br>**危険**<br>既往文献による区分：アカマツ／ヒマラヤシーダー／キンモクセイ／オカメザサ／ウィーピングラブグラス**／クロマツ／スギ／シュロ／クマザサ／ダイオウショウ／タイサンボク／マダケ／アズマネザサ<br>推定による区分：トウジュロ／シパ**／タケ類／ササ類／スス キ** | |
| デメリット | | |
| 維持管理 | | |
| 行政の役割・制度・合意形成 | 東京都実施方針を作成し、その中で具体的な取組内容とスケジュールを定めている他、下記についても記載がある。[C12.4)]<br>・地域密着型集会の開催<br>・区と都の連携の強化<br>・住民への情報提供 | |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | | |
| 課題・制約条件 | | |
| 要素技術 | | |
| 参考・引用文献 | c12.1）樹木の防火効果：グリーンインフラを活かしたまちづくり事例集、p.22、大阪府<br>c12.2）森林を利用した都市防災計画：福嶋司、森林科学 17、 pp.2-7、1996<br>・樹木の構成と配置からみた都市公園の防火機能に関する研究：福嶋司・門屋健、森林立地 31(2)、pp.35-45、1989<br>・木密地域不燃化10年プロジェクト実施方針：東京都 | |

表-2.2.37　グリーンインフラ 事例

<table>
<tr><td>グリーンインフラ名</td><td colspan="20">民設公園</td><td>事例No.</td><td colspan="7">c13</td></tr>
<tr><td>事例名称</td><td colspan="20">萩山四季の森公園（東京都東村山市）</td><td>実施年</td><td colspan="7">2009</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ジャンル</td><td colspan="20">機能・効果　（一般的な想定を含む）</td><td colspan="7" rowspan="2">土地利用・場所</td></tr>
<tr><td colspan="8">防災・減災</td><td colspan="7">環境保全</td><td colspan="6">社会・経済</td></tr>
<tr><td>地震</td><td>洪水</td><td>土石流</td><td>斜面崩壊</td><td>津波・高潮</td><td>暴風</td><td>火災</td><td>その他（非常時の避難場所）</td><td>自然・生物</td><td>水質浄化</td><td>大気浄化</td><td>地下水保全</td><td>気温上昇抑制</td><td>景観</td><td>温暖化抑制</td><td>その他（　）</td><td>観光</td><td>資産価値上昇</td><td>雇用創出</td><td>健康増進</td><td>生産品</td><td>再生可能資源</td><td>エネルギー</td><td>その他（　）</td><td>道路</td><td>建物・住宅</td><td>公園・空地</td><td>森林・山地・農地</td><td>河川・池沼</td><td>海辺</td><td>その他（　）</td></tr>
<tr><td></td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>●</td><td>●</td><td></td><td>●</td><td></td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td></td><td></td><td>●</td><td></td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>●</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>概要</td><td colspan="28">この事業は、民間事業者が、東京都の民設公園制度を活用することにより、都市計画公園および都市計画緑地の区域内にある都市計画の事業化が進まない民有地について、一般に無償で公開する公園と、高層マンションが整備されたものである。<br>東京都の民設公園制度は、敷地の7 割以上を一般に無償で公開する民設公園にすることを条件に、都市計画における建築規制を緩和し、公園的空間の整備を促進するものである。この制度の活用により、従来2階建てしか認められていなかった地域に、11階建てのマンションと共に都市公園が整備された。（図-1、写真-1～2）<br>公共側には財政負担をせずに公園的空間が整備されるメリットがあり、民間事業者側には対象地の事業性が高くなることによるポテンシャル上昇メリットや、新たな開発機会が創出されるメリットがある。なお、民間事業者に対し、民設公園として一般に公開される土地については、不動産取得税、固定資産税、都市計画税が免除され、更なる制度利用の促進が図られている（固定資産税および都市計画税の免除は東京都23 区内のみ）。<br>また、公園を管理するのが公共ではないことから、民間事業者の倒産等により公園継続が困難になるリスクを回避するため、民間事業者には35 年間分の管理費用の一括納付が義務付けられ、管理の担保が図られている。</td></tr>
<tr><td>図・表・写真<br>（文献の内容を補足説明するもの）</td><td colspan="28">≪民設公園イメージ≫<br>  <br><br>図-1 民設公園のイメージ c13.1)<br>  <br>写真-1 萩山四季の森公園 c13.2)<br>  <br>写真-2 制度を利用した建物 c13.2)</td></tr>
</table>

| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | ・公共は、財政負担を伴わずに民設民営による公園的空間が整備され、民間事業者は、対象地のポテンシャル向上が可能となり、新たな開発機会が創出される。<br>・周辺住民も、新たな緑地スペースが整備されることとなり、更なる生活環境の向上に資することとなる。<br>・周辺住民の生活環境の向上に資するだけでなく、自治体にとっては、防災拠点の整備等にも寄与することがメリットとなり、東京都にとっては、大規模民有地の敷地分割が進むことなく、早期に公園的空間が公開される効果がある。 |
| デメリット | ・事業期間が35年間と長期であることから、法制度等の制度変更リスクが想定される。<br>・最大の課題は、市区町村が制度運用の調整を行い、周辺住民の理解を得る必要がある点である。本来、都市計画による建築規制等から高層建築ができない地域であり、それを前提に居住している従来からの住民も多い中で、本制度により建設する建物には特例が認められることに対し、相当な不公平感や反発が生じる場合もある。<br>・民設公園の管理者である民間事業者の倒産等による公園継続リスクを完全には排除できない点も課題である。 |
| 維持管理 | ・民間事業者は35 年以上民設公園を無償で一般に公開し、維持管理を継続することが義務付けられている。<br>・民設公園の公開から35 年を経過した場合、民間事業者は知事に対し、都市公園の事業化を求めるよう要請できることとなっており、東村山市は、都市公園への移行を想定し、35 年後の用地買い取りに向けた積み立てを開始している。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | ・民設公園制度を促進する一方策として、都市計画による制限の緩和に加え、税制面からも民間事業者が支援される。<br>・具体的には、民設公園として一般に公開される土地は、不動産取得税、固定資産税、都市計画税が免除されることとなる（固定資産税及び都市計画税の免除は東京都23 区内のみ）。<br>・契約締結時点では周辺住民との調和を志向するよう義務付けられていたが、市と民間事業者で民設公園を会場とした共催のイベント（七夕祭り等）を開催する等、周辺住民との協調関係を築く活動が実施されている。 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | ・都市公園を建設する際、対象用地を公共が取得することが望ましいが、それには多額の取得費用が必要となるため、そこがネックとなり都市公園の整備が進みにくい状況がある。<br>・本制度の活用により、公園の整備に伴う用地取得費用が不要となり、公共側の財政支出の削減が実現する。<br>・また、仮に事業終了後、都市公園とするに際して用地取得を行うとしても、用地取得費用を35年間に渡って繰り延べできる効果がある。敷地が分割されていないことから用地取得事務の負担軽減、一括整備も可能となる。 |
| 課題・制約条件 | ・この事例では、日照に関わる景観問題が発生している。<br>・このような課題に対しては、民間事業者と行政との協議に基づき、敷地内に占める建物と都市公園の面積割合について、ケースバイケースで幅を持たせることができれば、この制度をより柔軟に運用することができると考えられる。 |
| 要素技術 | |
| 参考・引用文献 | c13.1）民設公園制度の導入について、東京都独自の新しい公園整備の仕組み：東京都都市整備局<br>c13.2）PPP/PFI事業・推進方策　事例集：国土交通省総合政策局、2014.7、pp.I-101-I-107 |

表-2.2.38　グリーンインフラ 事例

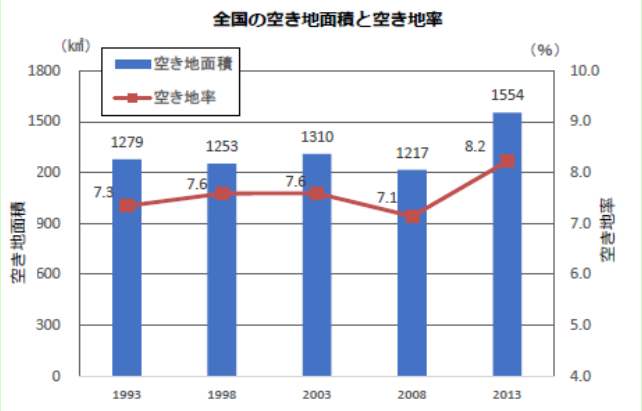
<table>
<tr><td>グリーンインフラ名</td><td colspan="24">空地利用</td><td>事例No.</td><td colspan="7">c14</td></tr>
<tr><td>事例名称</td><td colspan="24">クラインガルテン広場におけるコミュニティ活性化（大阪府大阪市）</td><td>実施年</td><td colspan="7">2009</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ジャンル</td><td colspan="24">機能・効果　（一般的な想定を含む）</td><td colspan="7" rowspan="2">土地利用・場所</td></tr>
<tr><td colspan="8">防災・減災</td><td colspan="8">環境保全</td><td colspan="8">社会・経済</td></tr>
<tr><td>地震</td><td>洪水</td><td>土石流</td><td>斜面崩壊</td><td>津波・高潮</td><td>暴風</td><td>火災</td><td>その他（　）</td><td>自然・生物</td><td>水質浄化</td><td>大気浄化</td><td>地下水保全</td><td>気温上昇抑制</td><td>景観</td><td>温暖化抑制</td><td>その他（　）</td><td>観光</td><td>資産価値上昇</td><td>雇用創出</td><td>健康増進</td><td>生産品</td><td>再生可能資源</td><td>エネルギー</td><td>その他（地域活性化）</td><td>道路</td><td>建物・住宅</td><td>公園・空地</td><td>森林・山地・農地</td><td>河川・池沼</td><td>海辺</td><td>その他（　）</td></tr>
<tr><td></td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td></td><td>●</td><td></td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td></td><td></td><td>●</td><td></td><td></td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>概要</td><td colspan="31">全国の空地率は増加傾向にあり、対応が求められている（図-1）。また、2022年には生産緑地の約80%が指定解除されるため、さらに空地が増加することが予想される。<br>大阪市東住吉区にあるクラインガルテン広場は、花と緑にあふれる、美しい住みよいまちづくりのための活動拠点として整備された広場である（写真-1）。単に農作物の栽培を行うだけでなく、都市部における緑地の確保や地域コミュニティの場としての機能を持っている。<br>緑あふれる東住吉区の実現、事業を通じたコミュニティの形成を目的として、「クラインガルテン・東住吉」メンバーによる広場での活動を中心に、花と野菜の育成や、育成した花や野菜を通じた緑化活動や公共施設への提供などを行っている。</td></tr>
<tr><td>図・表・写真<br>（文献の内容を補足説明するもの）</td><td colspan="31"> 

図-1 国土交通省「都市のスポンジ化への対応」[C14-1)]<br> 


写真-1 東住吉区「091 クライガルテン広場」[C14-2)]</td></tr>
</table>

| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | ・都市部の緑地確保<br>・花と野菜づくりを通じた地域コミュニティの活性化<br>・生物多様性の向上<br>・幼稚園児等を対象にした野菜の収穫体験を提供<br>・水源・地下水涵養<br>・食糧生産<br>・$CO_2$固定<br>・害虫抑制・受粉<br>・資源循環 |
| デメリット | |
| 維持管理 | クラインガルテン・東住吉スタッフによる維持管理 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | ・「未来わがまちビジョン」で提案された地域課題の取組みの一環として、2008年から「東住吉区クラインガルテン広場事業」を実施している。<br>・公募区民によるワークショップを開催し、区民の意見を反映した計画案づくりや整備後の管理運営などの仕組みづくりなどについて検討を実施している。<br>・施設の建設を行政が、管理運営を市民が行っている。 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | |
| 課題・制約条件 | |
| 要素技術 | |
| 参考・引用文献 | c14.1)「都市のスポンジ化」への対応：国土交通省、都市計画基本問題小委員会 中間とりまとめ参考資料、2017<br>c14.2)クラインガルテン広場：東住吉区ホームページ、 2019<br>・クラインガルテン広場：大阪府ホームページ、2019 |

## 2-4 海辺 （d1～d9）

表-2.2.39 グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 海岸防災林 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 事例No. | d1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 事例名称 | 遠州灘沿岸 「斜め海岸林 」（静岡県掛川市・御前崎市） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 実施年 | 1932～ |
| ジャンル | 機能・効果 （一般的な想定を含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 土地利用・場所 | |
| | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他（　） | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | その他（　） | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他（　） | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他（　） |
| | | | | | ● | ● | | | ● | | ● | | ● | ● | ● | | | | | | | | | | ● | ● | ● | | | | |
| 概要 | 斜め海岸林は、強風や飛砂などの自然の猛威を逆手に取り、防災と開墾を一体的に行う地域独自のものである。繰り返し堆砂垣により飛砂を砂堤として堆積させ、南東方向に飛砂を誘導しながら延長して、最終的にクロマツ等を植えて固定する造成方法である。斜め（海岸線に対して5～20°）に海岸林を設けることで、強風や飛砂を海側に受け流し、後背地を安定的に利用できるようにしている。<br>静岡県掛川市から御前崎市の沿岸においては、海岸線が東南東方向に湾曲しているため、激しい偏西風「遠州の空っ風」が、昔から住民を苦しめてきた。このため、江戸時代末期以降、100年以上もの年月を掛けて多層的に造成した。海岸林の総延長は50km以上に及んでいる。<br>近年は、海岸の砂浜を保全するため、住民が海岸線に事前に打ち込んだ高さ1ｍの竹の支柱へ竹のすのこを固定し、ウバメガシやユズリハなどの粗朶を、海風が吹いてくる方向に向けて敷き詰める堆砂垣の設置を行っている（写真-2）。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 図・表・写真（文献の内容を補足説明するもの） |  <br>写真-1 遠州灘沿岸 斜め海岸林[d1.1)]<br>  <br><br>図-1 斜め海岸林位置[d1.1)]<br>  <br>写真-2 砂浜保全のための粗朶（そだ）設置[d1.1)] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | ・飛砂防止: 砂浜などから飛んでくる砂を防ぎ、隣接する田畑や住宅を守る<br>・ 防風: 風の強い地域で、田畑や住宅などを守る壁の役割を果たし、風による被害を防ぐ<br>・潮害防止： 津波や高潮の勢いを弱め、住宅などへの被害を軽減する。また、海岸からの塩分を含んだ風を弱め、田畑への塩害などを防ぐ<br>・ 防霧: 霧の粒を樹木の葉等で捕らえ、移動を抑えて、農作物の被害や自動車事故などを防ぐ<br>・ 保健: 森林レクリエーション活動の場として、生活にゆとりを提供する。また、空気の浄化や騒音の緩和に役立ち、生活環境を守る<br>・ 風致: 名所や旧跡、趣のある景色などを保存<br>・津波エネルギーの減衰：津波の波力を減衰して流速やエネルギーを低下させ、その破壊力を弱め、陸側の被害を軽減、または防止する<br>・漂流物の捕捉効果：樹木が漂流物の移動を阻止し、移動によって生じる二次的災害を軽減、または防止。 |
| デメリット | 植栽後、ある程度の機能が期待できる大きさに育つまでに 20 年程度かかること。 |
| 維持管理 | 植栽後は、本数調整やマツ材線虫病対策等の管理が不可欠である。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | 東日本大震災以後、海岸林の従来機能「飛砂防備」に、「津波への減災」機能を備えることが求められており、海岸線約10キロメートルにわたり、レベル2津波に対応した高さに海岸防災林基盤を嵩上げ盛土し、抵抗性クロマツや広葉樹を植樹して防災林を強化する方向で、静岡県が①背後地の土地利用状況など地域の実情を踏まえた計画・設計手法の立案、②関連機関や市民・企業等との意見調整を進めている。 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | |
| 課題・制約条件 | ・東日本大震災を経験したことによって、海岸防災林は、津波に対する減災を担う防災施設の一つとして改めて位置づけられるようになった。<br>（津波に対する技術的課題）<br>・津波などにより地下水位が上昇しても根返り・流失に至らないよう根張り空間の確保<br>・津波後の塩水害による衰弱を避けるため、浸入した海水が溜まらないような工夫<br>・波力減災機能 を高めるための下層への（常緑）広葉樹導入や、林内への低木樹林帯の配置<br>・漂流物捕捉機能を高めるための大径木化<br>・より規模の大きな津波に対して波力減殺効果を向上させるための林帯幅の拡大 |
| 要素技術 | ・海岸防災林 |
| 参考・引用文献 | d1.1）遠州灘沿岸の斜め海岸林：静岡県掛川市ホームページ、2016.12<br>・海岸防災林について：林野庁ホームページ、2014.3 |

表-2.2.40　グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 静岡モデル防潮堤、海岸防災林の嵩上げ | 事例No. | d2 |
|---|---|---|---|
| 事例名称 | 沿岸域防潮堤整備事業（静岡県浜松市） | 実施年 | 2013～ |

ジャンル

| 機能・効果（一般的な想定を含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 土地利用・場所 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | |
| 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他（　） | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | その他（　） | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他（　） | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他（　） |
| | | | | ● | ● | | | ● | | ● | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | ● | |

概要

静岡モデルの防潮堤のうち、浜松市沿岸域で整備されている防潮堤は、津波波力に対して安定な構造を確保できるCSG堤を防潮堤のコアとし、その周囲を盛土または覆砂して構築するものである。防潮堤法面には、海岸防災林の機能を回復し、防風、飛砂防備、潮害防備などの防災機能を確保するとともに、生物多様性の保全および市民の憩いの場を提供するように配慮されている。CSG堤は、南海トラフ巨大地震（レベル2の地震）や安政東海地震等（レベル1の地震）を想定したシミュレーションにより、防潮堤の規模や構造が検討され、保安林の再生を図るため、津波波力に対して安定な構造を確保することができる。CSG堤は、近傍で容易に入手できる砂礫等にセメント、水を添加し、簡易な混合設備により製造される材料で、永久構造物として配合設計や品質管理手法が確立されており、高潮対策の海岸堤防としての実績がある。また、覆土または覆砂による海岸防災林の嵩上げは、貴重な動植物(アカウミガメ)や侵食が進む砂浜の保全、景観への配慮を基本とする。津波に加え、波浪や高潮に対する安全性を確保するとともに防潮堤に樹木を植栽し、海岸防災林機能の維持向上が図られている。
静岡県では、この他にも塩害等により松が枯損した海岸防災林において、各市が嵩上げを行い、さらに県が治山事業として海岸防災林を再整備する「ふじのくに森の防潮堤づくり」が進められている。

図・表・写真（文献の内容を補足説明するもの）

表-1　防潮堤断面の比較[d2.1)]

| | 一般的な海岸堤防（傾斜式） | CSG堤※ |
|---|---|---|
| 基本断面 |  |  |
| 構造の考え方 | ・盛土表面をｺﾝｸﾘｰﾄで被覆し、津波による盛土の欠壊を防止する | ・土砂とｾﾒﾝﾄを混合したCSG堤により、津波波力等に対して安定な断面を確保する |
| 評価 | ・保安林の再生ができないため、環境、景観面でマイナスとなる<br>・防風林の代替として防風・飛砂対策が必要となる | ・抵抗性マツ等で保安林を再生することで、保安林機能の維持向上を図るとともに、景観、環境面への影響を最低限に抑えることが可能 |




図-1　浜松市の防潮堤断面(CSG工法)[d2.1)]

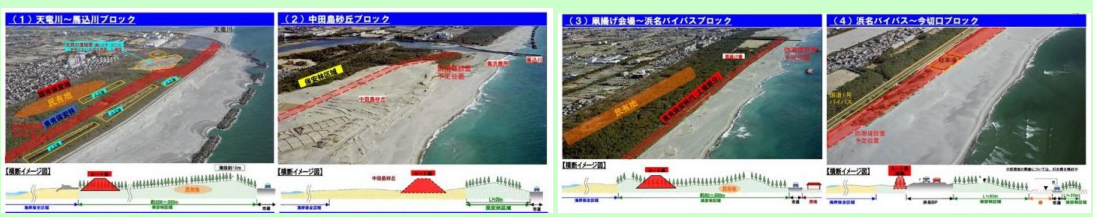



図-2　ブロック別イメージ[d2.1)]

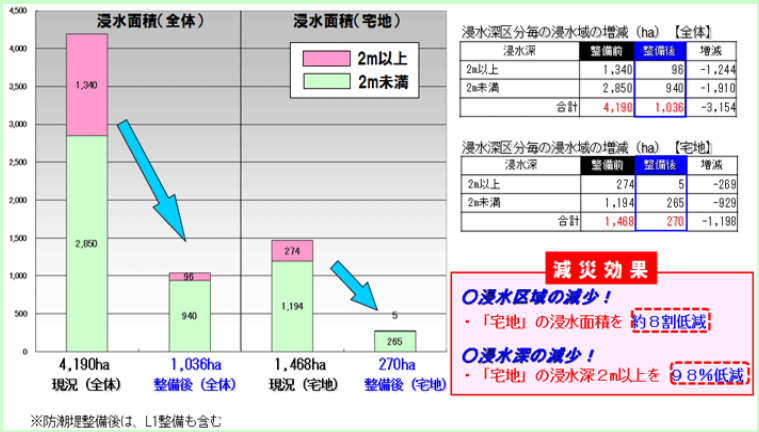
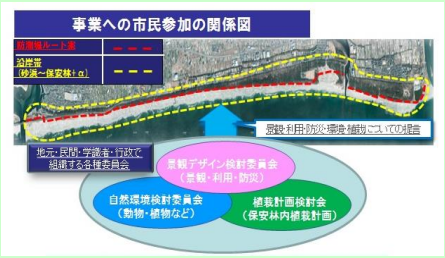
| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | ・防潮堤の整備により、宅地の浸水面積を約8割低減し、宅地の浸水深2m以上のエリアをを98%低減するとされる。<br>  <br><br>浸水深区分毎の浸水域の増減（ha）【全体】<br>浸水深 / 整備前 / 整備後 / 増減<br>2m以上 / 1,340 / 96 / -1,244<br>2m未満 / 2,850 / 940 / -1,910<br>合計 / 4,190 / 1,036 / -3,154<br>浸水深区分毎の浸水域の増減（ha）【宅地】<br>浸水深 / 整備前 / 整備後 / 増減<br>2m以上 / 274 / 5 / -269<br>2m未満 / 1,194 / 265 / -929<br>合計 / 1,468 / 270 / -1,198<br>減災効果<br>○浸水区域の減少！<br>・「宅地」の浸水面積を 約8割低減<br>○浸水深の減少！<br>・「宅地」の浸水深2m以上を 98%低減<br>図-3 減災効果の比較（浜松市 浸水面積ha）d2.1) |
| デメリット | 生長に時間を要するため、海岸防災林の効果を発揮するまでに時間がかかる。 |
| 維持管理 | 樹林の効果を発揮するまでの育成および効果を維持するための管理が必要である。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | 2012年6月に一条工務店が寄付した300億円を原資に、静岡県・浜松市の関係団体が浜名湖から天竜川河口までの約17.5kmにかけて、県が防潮堤を整備することで基本合意した。<br>  <br><br>図-4 市民参加型事業の概要d2.1)<br>  <br><br>図-5 取り組み体制d2.1) |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | |
| 課題・制約条件 | 内陸側の既存マツ林の状況に応じて植栽を計画する必要がある。 |
| 要素技術 | ・CSG工法による緑の防潮堤 |
| 参考・引用文献 | d2.1）浜松市沿岸域防潮堤整備事業：静岡県ホームページ、2019.12 |

表-2.2.41　グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 生物共生型港湾構造物 | | |

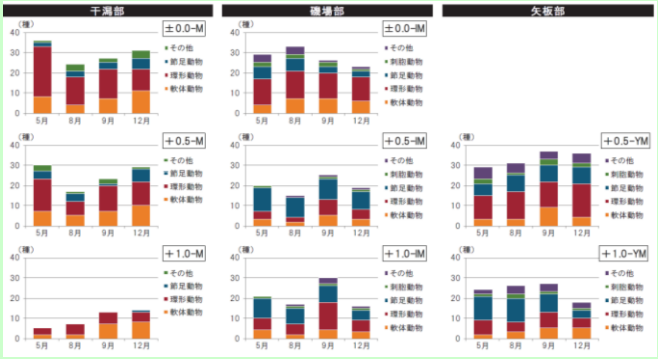
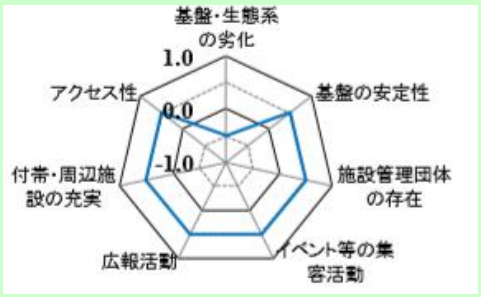
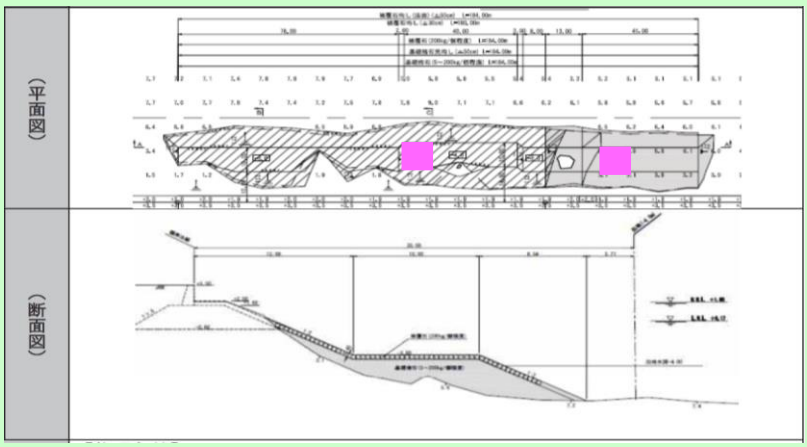
<table>
<tr><td>効果・機能、<br>評価方法<br>（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面）</td><td>カニやゴカイ類は増加傾向にあり、アサリについては季節変動と環境条件の関係に着目しつつ、を引き続きモニタリングを行う。貧酸素の影響についても環境調査により、具体化する。<br>  <br><br>図-2　2012年潮彩の渚における底生・付着生物調査結果[d3.2)]<br><br>表-1　生態系の形成により得られる主な効果[d3.1)]<br><table><tr><td>生物的効果</td><td>基礎生産力の向上</td></tr><tr><td></td><td>生息場の提供</td></tr><tr><td></td><td>産卵・保育場の提供</td></tr><tr><td></td><td>食料の供給</td></tr><tr><td></td><td>栄養塩の循環</td></tr><tr><td>化学的効果</td><td>水質の浄化</td></tr><tr><td></td><td>$CO_2$の削減</td></tr><tr><td>物理的効果</td><td>波浪・流れの減衰</td></tr><tr><td>社会的効果</td><td>教育・研究の場</td></tr><tr><td></td><td>親水の場</td></tr><tr><td>経済的効果</td><td>交流人口の増加による経済効果</td></tr></table><br>  <br><br>図-3　潮彩の渚　環境・レクリエーションPR指数[d3.2)]</td></tr>
<tr><td>デメリット</td><td></td></tr>
<tr><td>維持管理</td><td>・生物共生型港湾構造物の造成目的、水域の特性、対象種などに応じた維持管理が必要である。<br>・市民やNPOと連携しつつ、維持管理を継続。</td></tr>
<tr><td>行政の役割・制度・合意形成</td><td>非公共部門からの資金調達</td></tr>
<tr><td>経済的な考え方<br>（PFI/DBO、融資等）</td><td>グリーンインフラは被災時に自己回復力を見込めるため、結果として維持管理コスト低減につながる。</td></tr>
<tr><td>課題・制約条件</td><td>・船舶の航行や係留など港湾活動による水域の制約がある。<br>・対象水域の水質や周辺の生物分布などによっては、生息できる生物種が制限される。</td></tr>
<tr><td>要素技術</td><td>生物共生型港湾構造物：①被覆形式、②桟橋形式、③ケーソン形式<br>（潮彩の渚は①の構造形式）</td></tr>
<tr><td>参考・引用文献</td><td>d3.1)生物共生型港湾構造物の整備および維持管理に関するガイドライン（本編・資料編）：国交省、2015.7<br>d3.2）干潟および干潟の生態系が有するサービスの定量化手法の考案：国総研資料、第 890 号、2016.3</td></tr>
</table>

表-2.2.42　グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | サンゴ礁再生 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 事例No. | d4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 事例名称 | サンゴ移植基盤（沖縄県石垣市）、サンゴ着生基盤（沖縄県那覇市） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 実施年 | 1999～2010 |
| ジャンル | 機能・効果　（一般的な想定を含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 土地利用・場所 | | | | | | | |
| | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他（波浪・流れ減勢） | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | その他（環境学習） | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他（　） | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他（　） | | | | | | | |
| | | | | | ● | | | ● | ● | ● | | | | | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| 概要 | （1）サンゴ移植基盤（石垣港）<br>洗堀による護岸改修に伴い、護岸の根固石にサンゴ基質を配置し、サンゴ類の生息・生育場および移植サンゴの中間育成場を2010年に創出した。浚渫土や既設ストックの流用材およびリサイクル材を使用し、経済性を確保している。水質は良好であるが、航走波の影響が大きい。延長250m、幅6mに及ぶ。サンゴ移植基盤・中間育成施設を設置するため、平場を広く設けている。白化対策として水深に配慮し、D.L.-3～-4mを選定している。また、シルト分の巻き上がりによる影響を抑制するため、共生護岸の平面部は海底面より高く設定された。共生護岸へサンゴの移植を行うとともに、さらに①格子状移植基盤（グレーチング）や、②柱状移植基盤（塩ビパイプなどの柱状構造）の技術検討も実施された（図-1、写真-1）。<br>（2）サンゴ着生基盤（那覇港 ）<br>那覇防波堤では、1999年に約300mにわたり、消波ブロックのコンクリート打設口部分に凹凸加工仕上げを施したサンゴ着生基盤を設置した（写真-2）。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 図・表・写真<br>（文献の内容を補足説明するもの） |  <br><br>図-1　サンゴ移植基盤（石垣港）の平面図および断面図（2ヶ所の正方形のエリアにサンゴを移植[d3.1)]<br>  <br>写真-1　石垣港におけるサンゴの移植[d4.1)]<br>  <br><br>写真-2　那覇港のサンゴ着生基盤（40t消波ブロック）[d4.2)] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

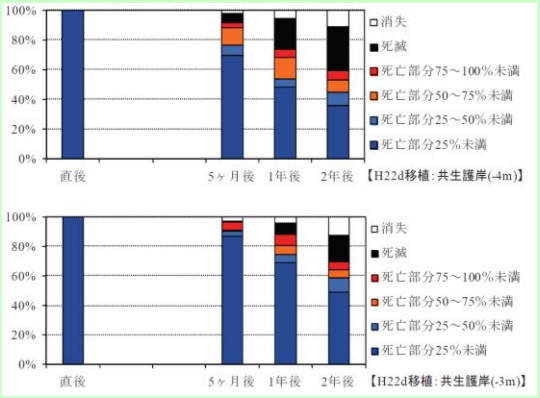
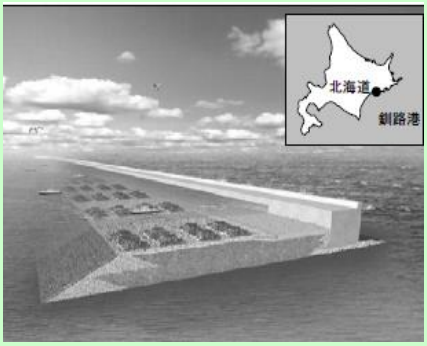
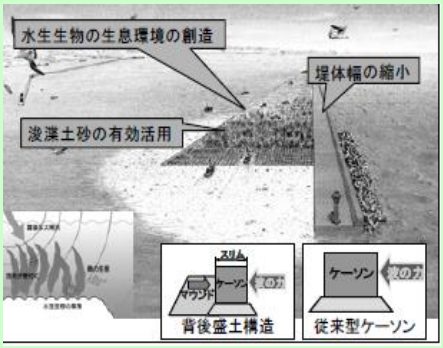
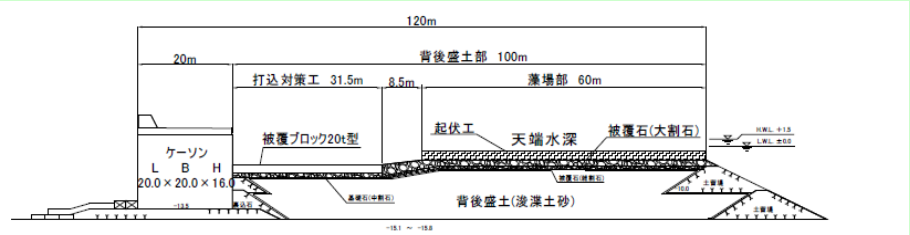
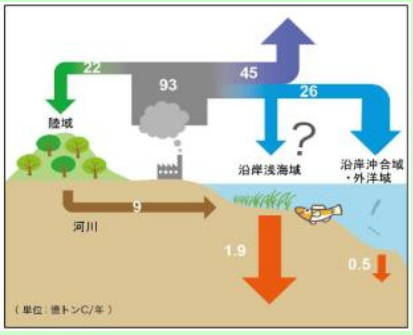
<table>
<tr><td>効果・機能、<br>評価方法<br>（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面）</td><td>・石垣港では、2010年にサンゴを共生護岸に移植し、毎年サンゴ、藻類、魚類および水質を調査。移植から2年後の生存率が、移植区間1（水深-4.0m）で約59%、移植区間2（水深-3.0m）では約70%を占めた（図-2）。<br>・那覇港に設置したサンゴ着生基盤（消波ブロック）のモニタリング調査の結果、特に凹凸の深さが10mm と5mm の加工をしたものにサンゴの着生・成育促進効果が認められた（写真-3）。<br> 

図-2 石垣港の移植エリア別移植サンゴの推移[d3.1)]<br> 
写真-3 那覇港の設置から8年後のサンゴ着生基盤（40t消波ブロック）[d4.2)]</td></tr>
<tr><td>デメリット</td><td>サンゴの成長に時間がかかることから評価に時間を要する。</td></tr>
<tr><td>維持管理</td><td>環境学習やイベントの開催ならびに港湾管理者からNPOへ管理の協力要請</td></tr>
<tr><td>行政の役割・制度・合意形成</td><td>・資金調達<br>・サンゴ関連の協議会との連携<br>・漁業者との連携<br>・環境学習やイベントの開催<br>・港湾管理者からNPOに管理を依頼する</td></tr>
<tr><td>経済的な考え方<br>（PFI/DBO、融資等）</td><td>所有や初期の資金調達は公共が行い、維持管理運営は民間が行うなどの対応</td></tr>
<tr><td>課題・制約条件</td><td>①高水温の影響回避、②成長後の適度な面積の確保、③シルト巻き上がりの影響を軽減できる水深を確保できること。<br>④漁業者や観光等、水域利用者との調整が可能であること。</td></tr>
<tr><td>要素技術</td><td>・サンゴ移植基盤<br>・サンゴ着生基盤（消波ブロックなど）</td></tr>
<tr><td>参考・引用文献</td><td>d4.1)【平成25 年度 石垣港環境調査】業務概要と調査内容：内閣府 沖縄総合事務局石垣港湾事務所<br>d4.2）港湾整備におけるサンゴの保全・再生への取り組み：内閣府沖縄総合事務局開発建設部<br>d3.1)生物共生型港湾構造物の整備および維持管理に関するガイドライン（本編・資料編）：国土交通省</td></tr>
</table>

表-2.2.43　グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 藻場再生（ブルーカーボン生態系の再生） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 事例No. | d5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 事例名称 | 島防波堤（北海道釧路市） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 実施年 | 2005 |
| ジャンル | 機能・効果　（一般的な想定を含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 土地利用・場所 | |
| | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他（波浪・流れ減勢） | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | その他（環境学習） | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他（　） | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他（　） |
| | | | | | ● | | | ● | ● | ● | | | | | ● | ● | ● | | ● | | ● | | | | | | | | | ● | |
| 概要 | 藻場形成の機能を加えた延長2500mの防波堤。護岸の背後に越波した波を減衰させる打込対策部として被覆ブロックを設置し、またケーソン背後に浚渫土を利用した生物生息場としての盛土、藻場創出のための被覆石を配置している。整備の背景には、浚渫土砂のリサイクルと土砂陸上処分費の低減や、本体直立部の押さえ盛土として機能することでの本体工のスリム化およびコスト縮減という目標があった。<br>近年、沿岸域や海洋生態系に貯留される炭素としてブルーカーボンが注目されている。CO2の吸収源である藻場を港湾構造物と共生させることで、漁業資源を含む多様な生物の生息・生育場を確保するとともに、温室効果ガス削減への寄与も期待される。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 図・表・写真（文献の内容を補足説明するもの） |  <br>図-1　釧路港島防波堤イメージ[d5.1)] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| |  <br>図-2　背後盛土付防波堤の特徴[d5.1)] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| |  <br>図-3　島防波堤断面図[d5.1)] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| |  <br>図-4　炭素循環のイメージ[d5.2)] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

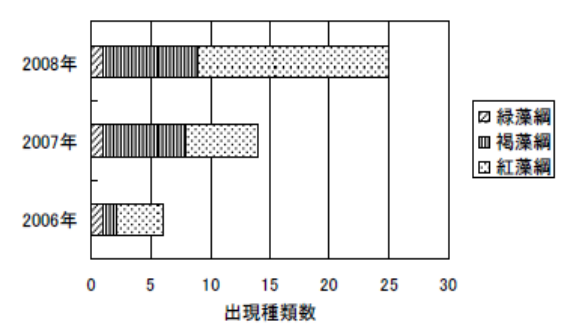
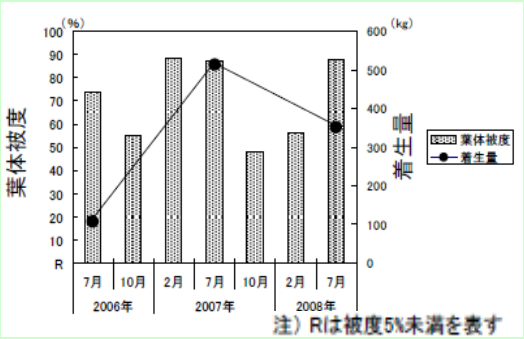
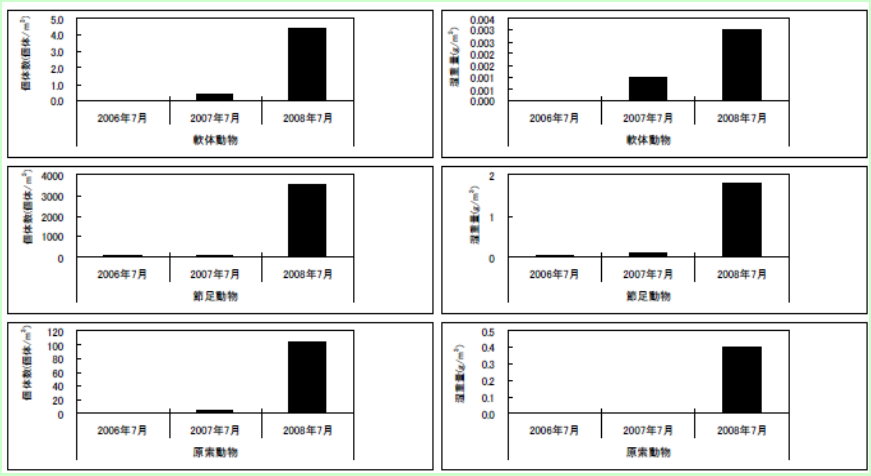
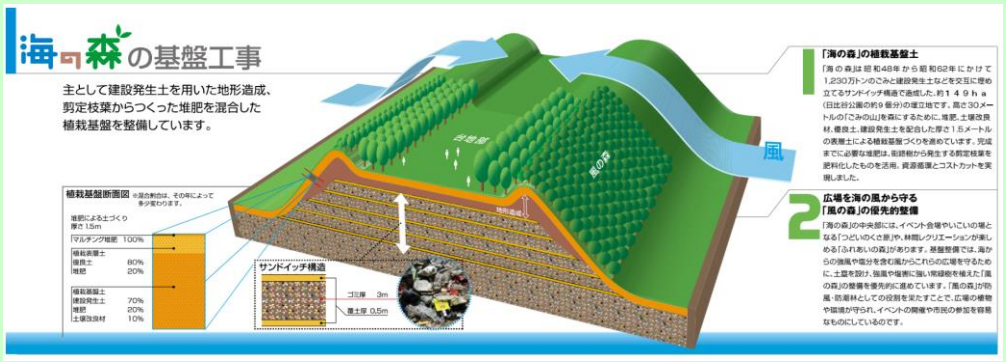
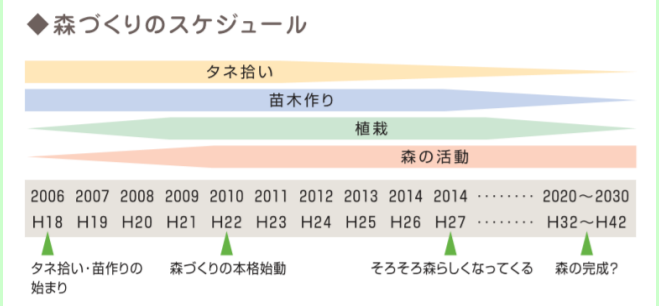
| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | 海藻の出現種は年々増加しているが、コンブ類の現存量は増減がある。起伏ブロック上では、海藻の優占種が変わるが藻場形成は継続している。一方、被覆ブロックや割石には藻場の形成は観られない。 動物についてはゴカイやエビなどの底生生物が初期段階から観察され、またアイナメやメバルの群れ、ハナサキガニ等も確認され、藻場形成による生物の生息場、エサ場、産卵場としての効果が発揮されている。<br>  <br><br>図-4海藻の出現種数（繁茂期）d5.1)<br>  <br><br>図-5 葉体被度と着生量（ナガコンブ）d5.1)<br>  <br><br>図-6 葉上葉間生物の個体数および湿重量d5.1) |
| デメリット | ・藻場形成の効果については、長期にわたり検証する必要がある。 |
| 維持管理 | ・メンテナンスフリーを前提とする。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | ・資金調達<br>・漁業者との連携 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | ・浚渫土砂のリサイクルと土砂陸上処分費の低減を図る<br>・本体直立部の押さえ盛土として機能することで本体工のスリム化を図りコストを縮減する。 |
| 課題・制約条件 | ・藻場における浮泥堆積を回避できる水域であること。<br>・水域利用者の理解が得られること。 |
| 要素技術 | ・藻場造成起伏ブロック |
| 参考・引用文献 | d5.1)防波堤に形成された背後盛土における藻場機能について：佐藤 仁・福田光男・丸山修治・村井克詞、土木学会、海洋開発論文集、vol.25、2009.6<br>d5.2)ブルーカーボンについて：国交省ホームページ<br>・生物共生型港湾構造物の整備および維持管理に関するガイドライン（本編・資料編）：国交省ホームページ，2015.7 |

表-2.2.44　グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 海辺の森 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 事例No. | d6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 事例名称 | 甦れごみの島、建設発生土と剪定たい肥による海の森（東京都江東区） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 実施年 | 2002～ |
| ジャンル | 機能・効果　（一般的な想定を含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 土地利用・場所 | | | | | |
| | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他（　） | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | その他（　） | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他（　） | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他（　） |
| | | | | | ● | ● | ● | | ● | | | | ● | ● | ● | | ● | | | ● | | | | | | | ● | | | ● | |
| 概要 | 東京湾内の埋立地にごみや建設発生土、剪定枝葉などのリサイクル材を活用した築堤が作られ、そこに植樹を施すことで海の風から守られた海の森と呼ばれる広場が作り出されている。<br>東京都海上公園審議会（平成14年）では、海上公園の今後のあり方について「活性化」、「自然再生」、「都民協働」を柱にすることとされ、中央防波堤内側地区については「甦れごみの島」として、自然再生をテーマとし、都民等との協働による森づくりや水とふれあえる公園づくりなどの整備の方向が提言された。<br>東京湾に位置するごみと建設発生土による埋立地（高さ30mにおよぶごみの山）に1.5m厚さの堆肥による植生基盤を作り、苗木を植えることで美しい森に生まれ変わらせる計画（海の森プロジェクト）が実施された。<br>この計画は、次の3つのコンセプトに基づいて進められている。<br>①資源循環型の森づくり<br>都内の公園や街路樹の剪定枝葉から堆肥をつくり、建設発生土に混合して土づくりを行うなど、リサイクルの視点を大切にした資源循環型の森づくりに取り組む（図-1）<br>②市民参加による協働の森づくり<br>苗木づくりから植樹、森の育成までを都民や企業との共同で行う市民参加型プロジェクトも合わせて実施（図-2）。<br>これまでに、24万本の苗木を植樹している。<br>③植栽は、強い潮風に耐えられるよう海岸性の森づくり（シイやタブノキが中心）が進められている。これらの木々が成長するとそれに守られ他の植物が育ち、昆虫や鳥など多くの動物が集まってくることを目指す。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 図・表・写真（文献の内容を補足説明するもの） |  <br>図-1 海の森の基盤工事 d6.1)<br>  <br>図-2 協働による森づくり d6.1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| 効果・機能、<br>評価方法<br>（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | ・グリーンインフラの機能として、広場を海の風から守る防風・防潮林の効果や機能を優先にした整備が行われている。<br>・「風の森」の優先的整備により、広場の植物や環境が守られイベント開催の市民の参加を容易にする。<br>・協働による森づくりは、市民のレクリエーション、環境教育の場として活用されている。<br>「つどいのくさ原」「ふれあいの林」「観察と保全の森」「観察と保全の海辺」<br>「風の森」「海辺のプロムナード」「ふれあいの海辺」<br>・野鳥等の生息場の提供 |
| デメリット | |
| 維持管理 | ・海の森事業に賛同する企業・団体からなる「東京都海の森倶楽部」を中心とした市民参加による協働 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | ・東京都港湾局の海上公園整備事業として実施<br>・海の森リーフレット（平成27年（2015年3月発行）の発行<br>・答申（東京都港湾審議会）:「中央防波堤内側　海の森（仮称）」構想　～ 海を活かし 森をつくり 人を育てる ～ |
| 経済的な考え方<br>（PFI/DBO、融資等） | ・募金による苗木の購入（目標額5億円、平成23年3月に達成） |
| 課題・制約条件 | |
| 要素技術 | ・資源循環型の植生基盤 |
| 参考・引用文献 | d6.1)海の森リーフレット：東京都港湾局臨海開発部海上公園課、2015.3<br>・海の森：東京都港湾局ホームページ |

表-2.2.45　グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 海辺の森 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 事例No. | d7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 事例名称 | 尼崎の森中央緑地整備（兵庫県尼崎市） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 実施年 | 2006～ |
| ジャンル | 機能・効果　（一般的な想定を含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 土地利用・場所 | | | | | | |
| | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | |
| | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他（　） | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | その他（　） | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他（　） | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他（　） |
| | | | | | ● | ● | ● | | ● | | ● | | ● | ● | ● | | ● | ● | ● | ● | | | | | | | ● | ● | | ● | |
| 概要 | 尼崎の森中央緑地は、工業跡地と周辺地域を地域再生のためのリーディングプロジェクトとして整備が実施された。<br>事業に至る背景として、尼崎臨海部の工業化は高度成長を支えていたものの公害や美しい海辺の自然環境を喪失させていたことや、公害問題は企業努力等により解消される一方、阪神・淡路大震災や工業の郊外・海外移転などにより跡地の遊休化が進んできたことがある。こうした背景を受けて、尼崎臨海部を魅力と活力あるまちに再生するために「尼崎21世紀の森構想」が策定され、都市公園事業や港湾環境整備事業が実施された。<br>「尼崎の森中央緑地」（約29ha）における森づくりは、尼崎21世紀森全体（約1000ha）の森づくりの羅針盤として、先導的な役割を担って計画された。<br>兵庫県では、尼崎の森中央緑地植栽計画検討会（委員長：兵庫県立大学　服部保教授）における検討を踏まえ、生物多様性をキーワードとして中央緑地の森づくりを進めるための植栽計画を策定している。植栽計画では周辺地域に分布する良好な地元産の種子を用いて苗木を育て、植栽するところから始める計画としている。また、鳥類拡散型の緑化も試みられている。<br>尼崎の森中央緑地は、海に面した埋立地に新しく創出される森として、大阪臨海部の自然環境の再生を図ると共に、背後に広がる内陸部の生態系とネットワークする広域拠点となる森づくりを目指している。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 図・表・写真（文献の内容を補足説明するもの） |  <br>図-1「尼崎の森中央緑地」のゾーニング d7.1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| |  <br>図-2 森づくりのプラン d7.1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| |  <br>図-3 海づくりのスケジュール d7.1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| |  <br>写真-1 尼崎の森中央緑地d7.2) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | ・森づくりのエリアでは、大阪湾臨海部の自然環境の再生がなされている。<br>・大規模な芝生広場やスポーツ施設が併設されることでリクリエーションの場を提供している。<br>・住民参加による森づくり、維持管理を通して、環境学習の場として活用されている。 |
| デメリット | |
| 維持管理 | ・住民による協働を主な主体として維持管理が計画されている。<br>（森づくり用いるタネ拾いや苗づくりなどの活動）<br>・兵庫県において植生や造園の専門家を招く勉強会「アマフォレストの会」を開催<br>・苗木による植生が行われるが、中央緑地全体に広げるために「鳥類拡散型の緑化」を試みている。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | ・兵庫県：都市公園事業、港湾環境整備事業、街路事業<br>このなかで、「みんなでつくる尼崎の森」ー尼崎の森中央緑地植栽計画ーの策定が行われた。<br>・尼崎市：土地区画整備事業、街路事業<br>・企業庁：公有水面埋立事業 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | |
| 課題・制約条件 | |
| 要素技術 | ・地域特性に配慮した植栽計画 |
| 参考・引用文献 | d7.1)「みんなでつくる尼崎の森」尼崎の森中央緑地植栽計画：兵庫県阪神南県民局県土整備部西宮土木事務所21世紀の森整備室・兵庫県土整備部まちづくり局公園緑地課・兵庫県土整備部土木局港湾課、2006.3<br>d7.2)兵庫県立尼崎の森中央緑地、尼崎の森中央緑地パークセンター：兵庫県立尼崎の森中央緑地ホームページ<br>・工業跡地等の公園化（尼崎市の例）：第5回都市計画制度小委員会参考資料 |

表-2.2.46 グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 海浜、干潟 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 事例No. | d8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 事例名称 | 大森ふるさとの浜辺公園（東京都大田区） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 実施年 | 2002～2007 |
| ジャンル | 機能・効果 （一般的な想定を含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 土地利用・場所 | | | |
| | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他（　） | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | その他（　） | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他（　） | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他（　） | | | |
| | | | | | ● | | | | ● | ● | ● | | | ● | | | ● | ● | ● | ● | | | | | | | ● | ● | | ● | | | | |
| 概要 | 「大森ふるさとの浜辺公園」は、15haの埋立計画であった、浜辺が地元にとってとても良い場所であったことから、埋立面積5haへ変更され公園として整備され、元の特徴を活かすため、既存の干潟を移設して保全する整備がなされている。<br>「大森ふるさとの浜辺公園」が整備された場所は、当初下水処理施設と一部緑地を建設する公有水面埋立計画（14.7ha）であった場所に、公園面積（水面も含む） 12.8ha、人工砂浜1.2ha、人工干潟1.0haが整備された。当初計画は、周辺住民などの反対意見により保留となった。その後の平成5年に大森海岸の再生というテーマの緑地計画が見直し案として地元調整され、平成9年の東京湾港湾計画（第6次改訂）にて計画変更が行われた。大田区では、地元合意を得た計画策定を行うことが課題となり、平成14年の計画段階において「大森ふるさとの浜辺を考える会」を発足させた。平成15年に「考える会」を「つくる会」に名称変更し、これは工事段階の平成16年以降も継続し、各イベントを織り交ぜた合計12回を経て、平成19年に公園が完成した。<br>人工干潟の整備に当たっては、既存の干潟に生息する生物に配慮し、既存干潟の表層を人工干潟の表層に置くという干潟移設工法が採用されている。干潟に生息する生物に配慮した人工干潟の施工方法を採用したことで、移設後の早い段階で生物の加入数の顕著な増加が見られた。<br>現在は、「大森ふるさとの浜辺公園」として開園されている。主要施設として、人工砂浜、人工干潟、釣り磯場、ふるさとの広場、海辺の自然広場、駐車場、自転車置き場、ローラースライダー、売店、大森海苔のふるさと館、その他<br>有料施設（売店、ビーチバレー場、フットサル場、船着場など）も併設されている。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 図・表・写真（文献の内容を補足説明するもの） |  <br>図-1 大森ふるさとの浜辺公園整備の年次計画図 d8.1)<br>  <br>写真-1 整備された人工海浜・干潟 d8.2) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

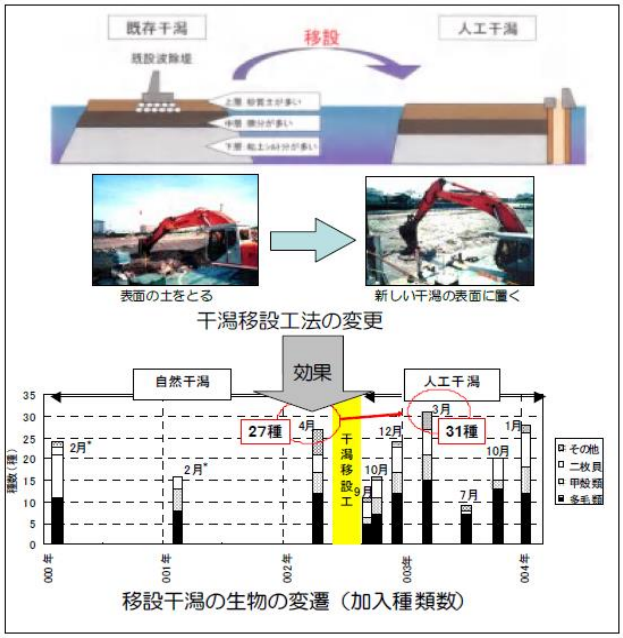
| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | ・海域環境の改善（水質改善、生物生息場確保）<br>：人工砂浜、人工干潟<br>※既存の自然干潟を移設する工法が採用され、施工後のアサリ等の定着がスムーズに行われた（図-2）。<br>・レクリエーション、健康増進、コミュニティの形成など<br>：人工砂浜、人工干潟、釣り磯場、ふるさとの広場、海辺の自然広場、駐車場、自転車置き場、ローラースライダー、売店、大森海苔のふるさと館、その他有料施設を併設（売店、ビーチバレー場、フットサル場、船着場など）<br>  <br><br>図-2 干潟に生息する生物に配慮した施工方法 d8.3) |
| デメリット | |
| 維持管理 | ・大田区まちなみ維持課が公園管理者として管理している。<br>・大田区まちなみ維持課に事務局を置く「大森ふるさとの浜辺を育てる会」が、ノリ生育観察実験や砂浜清掃ボランティア等の管理を行っている。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | ・公園の基盤整備となる埋立事業は、東京港港湾計画（第6次改定）において位置付けられている。<br>・公園整備事業は、大田区の都市再生整備計画に位置付けられている。<br>・公園整備事業を開始するにあたり、大田区の区報による一般公募を行い23の町会・自治会のほかに、自然保護団体・スポーツ団体なども加わった55名の「大森ふるさとの浜辺公園を考える会・つくる会」が組織された。<br>・これにより、区民と行政が同じテーブルで議論を行い大森周辺の海岸の原風景や環境の復元を目指した基本設計や区民主体の公園運営のしくみについて合意形成が図られた。<br>・また、事務局として民間のコンサルタントが加わっている。 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | ・公園整備は、部分的に国庫補助を受けて大田区で行われている。<br>・「大森ふるさとの浜辺公園を考える会・つくる会」の事務局運営（民間コンサルタントへの委託費含む）は、大田区による。 |
| 課題・制約条件 | ・公園の計画段階において、野鳥の生息場とすべきという自然保護団体やスポーツに重点を置くスポーツ団体などからの多様な意見があり、その集約が課題となっていた。 |
| 要素技術 | ・干潟の移設・造成方法 |
| 参考・引用文献 | d8.1)「大森ふるさとの浜辺公園」の取組み（東京都・大田区）：沿岸域の総合的管理の取組み事例集、内閣官房 総合海洋政策本部事務局、2011<br>d8.2)大森ふるさとの浜辺公園・大森東水辺スポーツ広場：大田区<br>d8.3)大森ふるさとの浜辺整備事業「浜辺再生における人と自然のプロセス」：東京都大田区大田東地域行政センターまちなみ整備課 |

表-2.2.47　グリーンインフラ 事例

| グリーンインフラ名 | 干潟、アマモ場 | | 事例No. | d9 |
|---|---|---|---|---|
| 事例名称 | 徳山下松港大島地区人工干潟（山口県周南市） | | 実施年 | 2004～2012 |

ジャンル

| 機能・効果（一般的な想定を含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 土地利用・場所 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | |
| 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他（　） | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | その他（環境教育） | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他（　） | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他（　） |
| | | | | ● | | | | ● | ● | | | | | | ● | ● | | ● | | ● | ● | | | | | | | | ● | |

概要

大島人工干潟は、それまで干潟でなかった沿岸に、アサリの生育場を目的として造成された人工干潟である。
瀬戸内海環境修復計画（国土交通省・水産庁）によると、昭和50年以降、全国で約1450haもの藻場・干潟が消失しており、多くの水産資源が失われている。
このような背景を踏まえて、港湾整備事業で発生する浚渫土砂の有効活用とアサリの生育場として継続的に活用できる場の造成を目的として人工干潟が造成された（写真-1）。
浚渫土砂は粘性土が多く、造成地盤の圧密沈下が想定されたため、解析による想定沈下量を考慮し0.5mの上げ越し施工が行われた。
人工干潟は2004～2011年度にⅠ期工事（17.8ha）、平成2008～2012年度にⅡ期工事（11.5ha）で造成された。

図・表・写真（文献の内容を補足説明するもの）




写真-1 徳山下松港大島地区人工干潟　全景 [d91)]

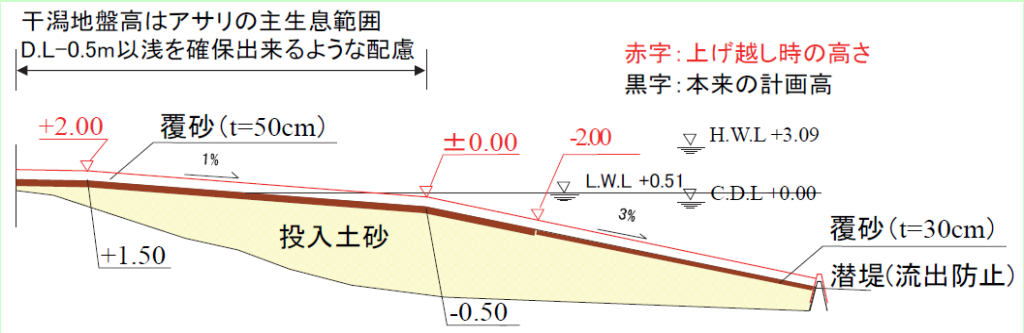
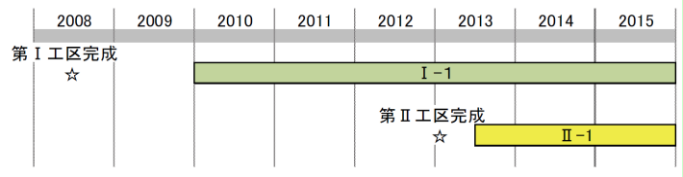
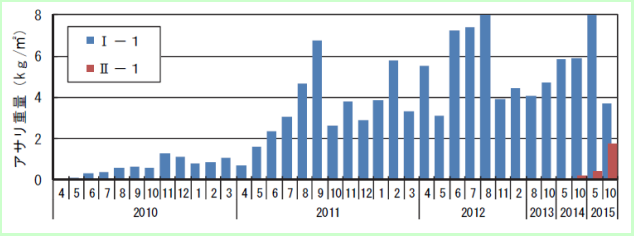
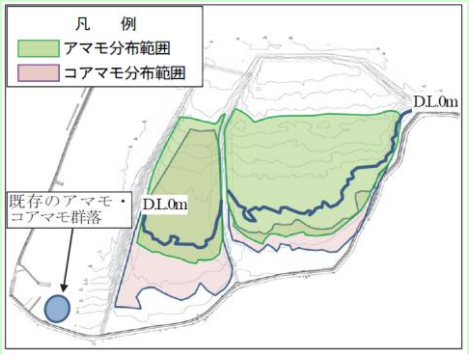



図-1 人工干潟断面図 [d9.2)]

| | |
|---|---|
| 効果・機能、評価方法（環境，インフラとしての機能，社会・経済的側面） | 人工干潟の完成時期とモニタリング期間を図-2に示す。主な事業効果を以下に示す。<br>・アサリの生育場の確保（図-3）<br>・アマモ・コアマモ場の形成（図-4）<br>・自然学習の場の提供<br>・多様な水生生物の産卵場、生育場<br>  <br>図-2 海草の分布（2016年7月20日）d9.2)<br>  <br>図-3　単位面積当たりのアサリの質重量の推移 d9.2)<br>  <br>図-4 海草の分布（2016年7月20日）d9.2) |
| デメリット | |
| 維持管理 | ・アサリの育成場としての機能などを確認するモニタリングは2008年度より継続して行われた。<br>・このモニタリングではアサリの生育場としての現地試験や維持管理方策等の検討も実施された。<br>・2012年度には人工干潟の維持管理マニュアル、アサリ漁場としての活用ガイドラインも作成された。<br>・この維持管理マニュアルを整備することで、維持管理方針が示されている。 |
| 行政の役割・制度・合意形成 | ・事業の実施<br>・地元関係者の要望を受け、事業を計画<br>・維持管理マニュアルや活用ガイドラインの整備 |
| 経済的な考え方（PFI/DBO、融資等） | ・港湾整備事業の一環として実施された。 |
| 課題・制約条件 | ・アサリの育成場としての課題として、食害生物（ツメタガイなど）への対策（被覆網の敷設）などの対策が行われている。<br>・造成地盤の圧密沈下が想定されたが、解析による想定沈下量を考慮し0.5mの上げ越し施工がなされた。施工5年後（Ⅰ期工事）において沈下が収束しているというモニタリング結果が得られている。 |
| 要素技術 | ・浚渫土砂を活用した干潟造成 |
| 参考・引用文献 | d9.1)徳山下松港大島干潟：国土交通省中国地方整備局、瀬戸内海の環境データベース<br>d9.2)人工干潟造成による環境創造の実証的研究：齋藤輝彦・川島剛央・貞島一雄・首藤啓・菅家英朗・中林孝之、土木学会論文集B2(海岸工学)、Vol.73、No.2、Ⅰ-1273-1278、2017<br>・アサリのすむ人工干潟をめざして、大島人工干潟の維持管理手法の検討：田中 順・安部 賢・菅 高徳・小林 健二、2009年度国土交通省国土技術研究会<br>・大島干潟造成事業について：周南市ホームページ |

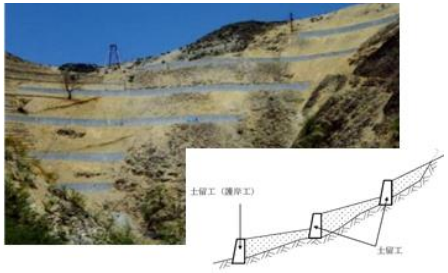
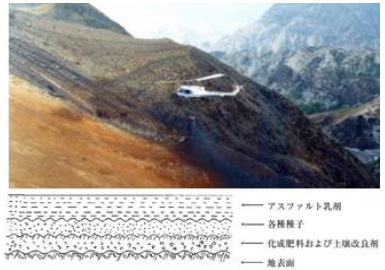
## 3. 要素技術

グリーンインフラの事例（表-2.2.1～2.2.47）に記載した要素技術の一覧表を表-3.1 に、その概要を表-3.2 に示す。

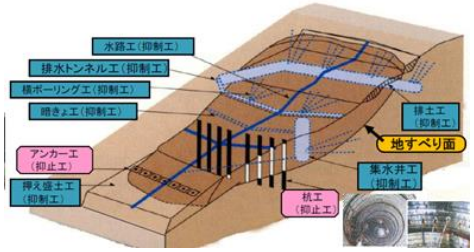
表-3.1　グリーンインフラ事例の要素技術一覧表

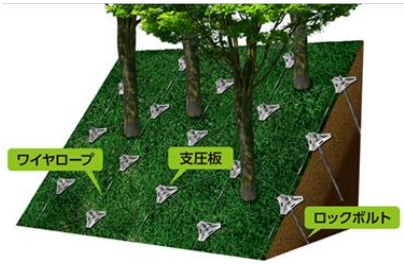
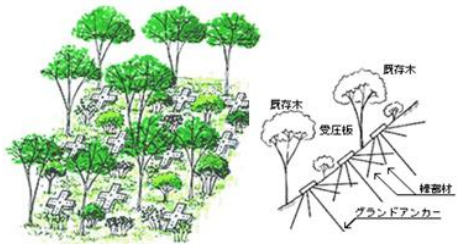
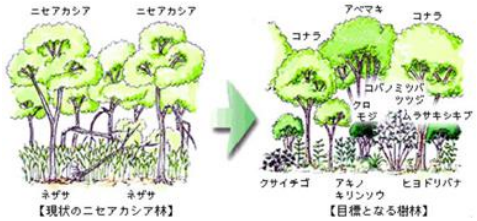
| No. | 技術名称 | No. | 技術名称 |
|---|---|---|---|
| 1 | 谷止工_ミニダム | 48 | 多自然川づくりの護岸工 |
| 2 | 土留工_石垣 | 49 | 河畔林（樹冠被覆） |
| 3 | 植生土のう筋工 | 50 | 原地形に基づいた多様な水辺空間の創出 |
| 4 | 航空実播工 | 51 | 緑化屋根 |
| 5 | 獣害対策工 | 52 | 雨水貯留植栽桝 |
| 6 | 山腹工 | 53 | 緑溝（バイオスウェイル、生物低湿地） |
| 7 | 渓間工 | 54 | 透水性舗装 |
| 8 | 渓間工_谷止工 | 55 | 雨水貯留タンク |
| 9 | 渓間工_床固工 | 56 | 雨庭（レインガーデン） |
| 10 | 渓間工_流路工 | 57 | 公園兼雨池（雨水貯留施設） |
| 11 | 地すべり防止工 | 58 | 浸透駐車場 |
| 12 | 木材を利用した治山施設 | 59 | 開渠式雨水溝 |
| 13 | ノンフレーム工法 | 60 | 窪地植栽 |
| 14 | 山腹基礎工_グランドアンカー工 | 61 | 緑水歩廊 |
| 15 | 山腹基礎工_谷止工 | 62 | 雨水浸透型花壇 |
| 16 | 山腹緑化工_植栽工 | 63 | 雨水流出抑制施設_植栽帯拡張型 |
| 17 | 山腹緑化工_山腹階段工 | 64 | 雨水流出抑制施設_雨水プランター型 |
| 18 | 流水型ダム | 65 | 雨水流出抑制施設_レインガーデン型 |
| 19 | 鋼製透過型砂防堰堤_格子形 | 66 | 透水性舗装（歩道、駐車場） |
| 20 | 鋼製透過型砂防堰堤_A型スリット | 67 | 浸透トレンチ |
| 21 | 鋼製透過型砂防堰堤_B型スリット | 68 | 浸透側溝 |
| 22 | 鋼製透過型砂防堰堤_C型スリット | 69 | 道路浸透ます |
| 23 | 鋼製透過型砂防堰堤_D型スリット | 70 | 雨水貯留浸透施設 |
| 24 | 鋼製透過型砂防堰堤_L型スリット | 71 | 雨水貯留浸透基盤材 |
| 25 | 鋼製透過型砂防堰堤_Δ型スリット | 72 | エコロジカルネットワーク |
| 26 | 鋼製透過型砂防堰堤_h型スリット | 73 | 屋上緑化_軽量土壌・改良土壌工法 |
| 27 | 鋼製透過型砂防堰堤_N型スリット | 74 | 屋上緑化_薄層植栽工法 |
| 28 | 木質バイオマス発電 | 75 | 屋上緑化_傾斜屋根緑化工法 |
| 29 | 水量調整方法_落蓋方式 | 76 | Refugia（レフュジア）環境再生緑化システム |
| 30 | 水量調整方法_立板方式 | 77 | 打ち水ベープ |
| 31 | 水量調整方法_片浮かせ式 | 78 | 樹木の降雨遮断 |
| 32 | 水量調整方法_フリードレーン式 | 79 | 壁面緑化_直接登はん型 |
| 33 | 攪乱環境の造成 | 80 | 壁面緑化_巻き付き登はん型 |
| 34 | 植生浄化（ヨシ原浄化施設） | 81 | 壁面緑化_下垂型 |
| 35 | シードバンク表土撒きだし | 82 | 壁面緑化_プランター・ユニット型 |
| 36 | 遊水地内の建物のピロティー方式化 | 83 | 壁面緑化_壁前植栽型 |
| 37 | 霞堤方式、バックウォーター方式 | 84 | 自動灌水システム |
| 38 | 圃場の遊水地利用 | 85 | 海岸防災林 |
| 39 | 霞堤 | 86 | CSG工法による緑の防潮堤 |
| 40 | 水害防備林 | 87 | 生物共生型港湾構造物 |
| 41 | 多様な手段による堤防や氾濫原の拡張 | 88 | サンゴ移植基盤 |
| 42 | 低水路蛇行 | 89 | サンゴ着生基盤（消波ブロックなど） |
| 43 | 巨石導入 | 90 | 藻場造成起伏ブロック |
| 44 | 空石積み落差工 | 91 | 資源循環型の植生基盤 |
| 45 | 間伐材水制 | 92 | 地域特性に配慮した植栽計画 |
| 46 | 浄化ビオトープ（Cleansing Biotope） | 93 | 干潟の移設・造成方法 |
| 47 | 地域排水と河川がつながりの見える化 | 94 | 浚渫土砂を活用した干潟造成 |

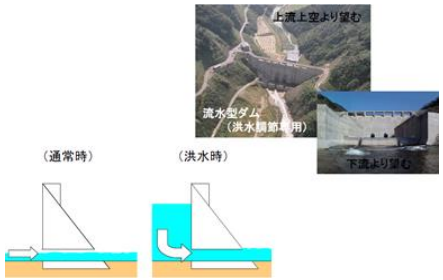
表-3.2 グリーンインフラ 要素技術

| 技術No. | 技術名称 | 概要 | 画像 | 事例No. | 参考・引用文献 | 機能・効果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 技術分野 | | | | | | 関連URL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他 | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | 環境教育 | その他 | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | レクリエーション | コミュニティ形成 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他 | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他 | |
| 1 | 谷止工<br>_ミニダム | 構造は重力式コンクリートダムに似ている。山腹や河川の縦・横侵食を軽減し、山容の固定を目的に設置される。<br>ダムの設置によって山脚や流路が固定され、上流部で発生する土砂を平準的に流下させる機能がある。単独で効果が発現できない場合は複数基を階段状に設置する。 |  | a2 | 足尾荒廃地の緑の復元、<br>足尾治山事業 | | | ● | ● | | | | | ● | | | | | ● | | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | ● | | | | http://www.pref.tochigi.lg.jp/d51/02gyoumunaiyou/06moridukuri3/ashionotisan.html |
| 2 | 土留工<br>_石垣 | 等高線に沿った形で山腹の所々に石垣による壁を設置し、これにより山腹が固定され、上部から崩れようとする土砂が押さえられる。 |  | a2 | 足尾の治山：県<br>西環境森林事務所 | | | ● | ● | | | | | ● | | | | | ● | | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | ● | | | | http://www.pref.tochigi.lg.jp/d51/02gyoumunaiyou/06moridukuri3/ashionotisan.html |
| 3 | 植生土のう<br>筋工 | 植生土のう工は、種子、肥料、土壌などを詰めた土のう（植生土のう）を整地した法面に充填していく工法で、本工法は等高線に沿った形で筋状に設置される。 |  | a2 | 足尾の治山：県<br>西環境森林事務所 | | | ● | ● | | | | | ● | | | | | ● | | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | ● | | | | http://www.pref.tochigi.lg.jp/d51/02gyoumunaiyou/06moridukuri3/ashionotisan.html |
| 4 | 航空実播工 | 1965年（昭和40年）労力不足や施工対象地の悪条件化、奥地化にともない施工進度の低下が考えられたため、人力施工の困難な地域を対象にヘリコプターによる実播が実施された。<br>まず化成肥料と土壌改良剤を散布し、次いで各種の種子を散布、最後にアスファルト乳剤（カチオン系）を散布する3回飛行3回散布方式で、足尾独特の方法である。 |  | a2 | 足尾の治山：県<br>西環境森林事務所 | | | ● | ● | | | | | ● | | | | | ● | | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | ● | | | | http://www.pref.tochigi.lg.jp/d51/02gyoumunaiyou/06moridukuri3/ashionotisan.html |

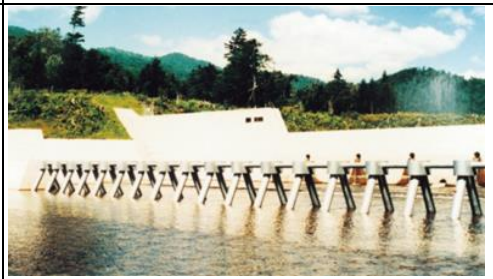
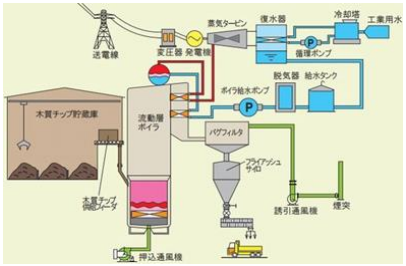
| 技術No. | 技術名称 | 概要 | 画像 | 事例No. | 参考・引用文献 | 機能・効果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 技術分野 | | | | | | 関連URL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他 | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | 環境教育 | その他 | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | レクリエーション | コミュニティ形成 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他 | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他 | |
| 5 | 獣害対策工 | 植栽した苗木を鹿などの食害から守るため、防護筒や柵を設置する。 |  | a2 | 足尾の治山：県西環境森林事務所 | | | ● | ● | | | | | ● | | | | | ● | | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | ● | | | | http://www.pref.tochigi.lg.jp/d51/02gyoumunaiyou/06moridukuri3/ashionotisan.html |
| 6 | 山腹工 | 山腹工は、山腹斜面の安定を目的とする土留工等の施設と植生を回復するための植栽工等を崩壊等の特性に応じて配置し、森林を再生する工法です。 |  | a4 | 治山のしおり | | | ● | ● | | | | | ● | | | | | ● | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | ● | | | | https://www.rinya.maff.go.jp/j/tisan/tisan/pdf/tisannosiori.pdf |
| 7 | 渓間工 | 渓間工は、治山ダム等の施設の設置により、渓岸・渓床の侵食防止や山脚の固定等を図り、森林の生育基盤を確保する工法です。 |  | a4 | 治山のしおり | | | ● | ● | | | | | ● | | | | | ● | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | ● | | | | https://www.rinya.maff.go.jp/j/tisan/tisan/pdf/tisannosiori.pdf |
| 8 | 渓間工_谷止工 | 谷止工は、荒廃している沢にコンクリートや木材による設置されるダム様構造物で、土砂の移動を抑え、森林の水源のかん養、土砂流出防止機能などの機能を高めます。 |  | a4 | 香川の森林を守る | | | ● | ● | | | | | ● | | | | | ● | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | ● | | | | https://www.pref.kagawa.lg.jp/midoriseibi/ringyou/chisan_rindou/panf/chisan/all.pdf |

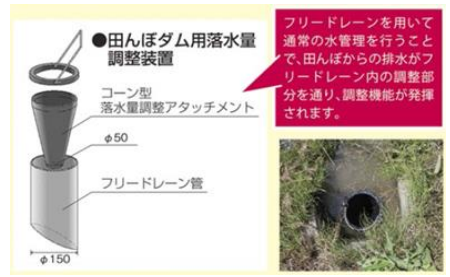
| 技術No. | 技術名称 | 概要 | 画像 | 事例No. | 参考・引用文献 | 機能・効果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 技術分野 | | | | | | 関連URL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他 | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | 環境教育 | その他 | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | レクリエーション | コミュニティ形成 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他 | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他 | |
| 9 | 渓間工_床固工 | 床固工（床止工）は、河床の洗掘を防いで河川の勾配（上流から下流に向かっての川底の勾配）を安定させるために、河川を横断して設けられる施設です。 |  | a4 | 香川の森林を守る | | | ● | ● | | | | | ● | | | | | ● | | | | | | ● | | | | | | | | | | | ● | | | | https://www.pref.kagawa.lg.jp/midoriseibi/ringyou/chisan_rindou/panf/chisan/all.pdf |
| 10 | 渓間工_流路工 | 流路工は、渓流の下流堆積地における渓岸の浸食が激しい場合や、荒廃地の下流部等で、他の工法では浸食を防止することが困難な場合において、帯工や護岸工等を組み合わせて水の流れを固定し、浸食を防ぎます。 |  | a4 | 香川の森林を守る | | | ● | ● | | | | | ● | | | | | ● | | | | | | ● | | | | | | | | | | | ● | | | | https://www.pref.kagawa.lg.jp/midoriseibi/ringyou/chisan_rindou/panf/chisan/all.pdf |
| 11 | 地すべり防止工 | 地すべり防止工は、地下水の排除などにより地すべりが発生する要因を除去する抑制工と、直接的に地すべり土塊の動きを止める抑止工を組み合わせ、地すべりの安定を図ります。 |  | a4 | 治山のしおり | | | ● | ● | | | | | ● | | | | | ● | | | | | | ● | | | | | | | | | | | ● | | | | https://www.rinya.maff.go.jp/j/tisan/tisan/pdf/tisannosiori.pdf |
| 12 | 木材を利用した治山施設 | 間伐材等の木材を利用した治山施設の整備技術 |  | a4 | 治山のしおり | | | ● | ● | | | | | ● | | | | | ● | | | | | | ● | | | | | | | | | | | ● | | | | https://www.rinya.maff.go.jp/j/tisan/tisan/pdf/tisannosiori.pdf |

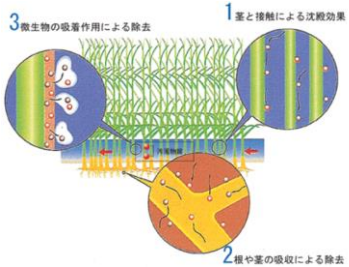
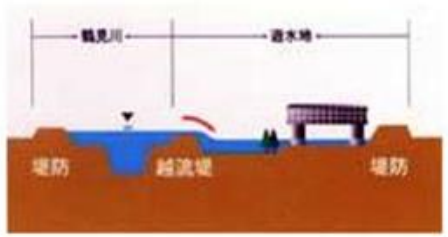
| 技術No. | 技術名称 | 概要 | 画像 | 事例No. | 参考・引用文献 | 機能・効果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 技術分野 | | | | | | 関連URL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他 | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | 環境教育 | その他 | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | レクリエーション | コミュニティ形成 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他 | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他 | |
| 13 | ノンフレーム工法 | 補強材（ロックボルト）、支圧板、頭部連結材（ワイヤロープ）から構成される斜面安定化工法。吹付け法枠工法と異なり、樹木伐採や法切を行わず、現況地山のままで施工し、施工後も元々の景観・環境が維持できるほか、CO2削減や、生物多様性保全にも貢献する。 |  | a4 | 樹木を保全した斜面安定工法 | | | ● | ● | | | | | ● | ● | | ● | ● | ● | ● | | | ● | | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | | http://www.non-frame.com/ |
| 14 | 山腹基礎工_グランドアンカー工 | 既存の植生を残したまま、アンカーと受圧板によって斜面の土砂移動を防止する。また、崩壊地等の植生がない箇所では、新たに樹林を復元することもできる。 |  | a5 | 六甲山系グリーンベルト整備事業 | | | ● | ● | | | | | ● | | | | | ● | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | ● | | | | https://www.kkr.mlit.go.jp/rokko/business/gb/greenbelt-bus.php |
| 15 | 山腹基礎工_谷止工 | ダム様構造物を荒廃している沢に設置し、土砂の移動を抑え、森林の水源のかん養、土砂流出防止機能などの機能を高める。コンクリート製が多いが石や間伐材で造られるものもある。 |  | a5 | 六甲山系グリーンベルト整備事業 | | | ● | ● | | | | | ● | | | | | ● | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | ● | | | | https://www.kkr.mlit.go.jp/rokko/business/gb/greenbelt-bus.php |
| 16 | 山腹緑化工_植栽工 | 多彩な樹木を植生させることで、植生の力によって斜面の安定を図る。 |  | a5 | 六甲山系グリーンベルト整備事業 | | | ● | ● | | | | | ● | | | | | ● | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | ● | | | | https://www.kkr.mlit.go.jp/rokko/business/gb/greenbelt-bus.php |

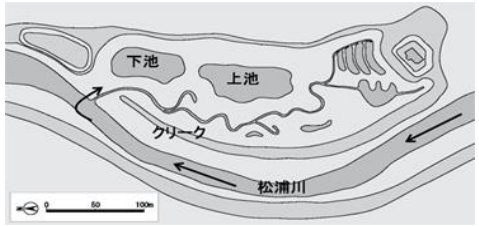
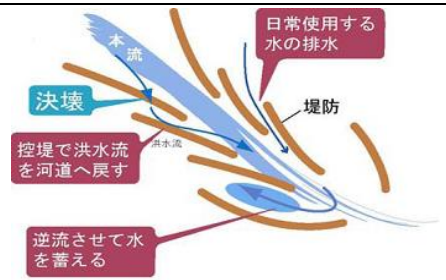
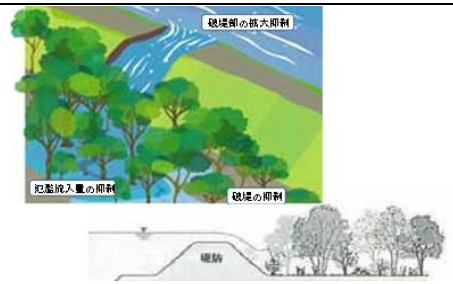
| 技術No. | 技術名称 | 概要 | 画像 | 事例No. | 参考・引用文献 | 機能・効果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 技術分野 | | | | | | 関連URL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他 | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | 環境教育 | その他 | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | レクリエーション | コミュニティ形成 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他 | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他 | |
| 17 | 山腹緑化工_山腹階段工 | 山腹工は植生を導入することによって、表土の風化、侵食、崩壊の拡大防止するもので、その山腹緑化のために、階段状に筋工、柵工を行う。従来コンクリートや鋼材などを採用していた箇所に木材を利用とする取組みが進められている。 |   丸太筋工 丸太柵工 | a5 | 木材を利用したいろいろな工法 | | | ● | ● | | | | | ● | | | | | ● | | | | | | ● | | | | | | | | | | | ● | | | | | https://www.rinya.maff.go.jp/kanto/policy/business/santi-saigai/mokuzairiyou.html |
| 18 | 流水型ダム | 流水型ダムは洪水調節専用のダムで、ダムの持つ様々な機能のうち洪水調節機能に特化した目的で建設される、常時水を貯める必要のないダムの一形態です。 |   | a7 | 流水型ダムについて、ダム事業の概要：国土交通省 | | ● | | | | | | | ● | | | | | ● | | | | ● | | ● | | | | | | | | | | | ● | | ● | | | https://www.mlit.go.jp/river/dam/main/dam/water-c-dam.pdf |
| 19 | 鋼製透過型砂防堰堤_格子形 | 格子形鋼製砂防えん堤は、約600mmφの鋼管を立体格子状に組み合わせた剛結合構造物であり、堤高の高いタイプに適用される。本構造には、横方向のつなぎ梁がえん堤の中段に取り付けられており、捕捉した土石流が後続流により流出するのを防止しているとともに横方向への座屈を防止している。また、多数の柱で基礎部に定着しているため土石流荷重が多くの柱へ分散され、せん断破壊に対しても安全な構造となっている。 |  | a8 | 鋼製砂防構造物の概要、技術の開発 | | | ● | | | | | | ● | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | http://www.koseisabo.gr.jp/pdf/KOSEI_010.pdf |
| 20 | 鋼製透過型砂防堰堤_A型スリット | 鋼製スリットえん堤A型は、通常流下する細粒の砂礫は通過させ、大洪水時の大径礫によって開口部を閉塞して流出土砂を抑止する土石流対策の鋼製スリットえん堤として昭和51年に最初に開発されたものであり、A形状のフレームをコンクリート基礎に固定したものである。スリットA型は、土石流の捕捉工として設置され、現在は副えん堤等で流木捕捉工として設置されることが多くフレーム高2～5mのものが一般的である。 |  | a8 | 鋼製砂防構造物の概要、技術の開発 | | | ● | | | | | | ● | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | http://www.koseisabo.gr.jp/pdf/KOSEI_010.pdf |

| 技術No. | 技術名称 | 概要 | 画像 | 事例No. | 参考・引用文献 | 機能・効果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 技術分野 | | | | | | | 関連URL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他 | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | 環境教育 | その他 | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | レクリエーション | コミュニティ形成 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他 | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他 | |
| 21 | 鋼製透過型砂防堰堤_B型スリット | 鋼製スリットえん堤B型は、土石流の衝突角度が流心方向とずれても安定度の高い構造物で、立体フレームタイプである。格子形鋼製砂防えん堤に比較して低い構造物として開発されたもので、流木捕捉工としては、土石流区域に設置し、土石流とともに流木を捕捉する。 |  | a8 | 鋼製砂防構造物の概要、技術の開発 | | | ● | | | | | | ● | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | http://www.kosei sabo.gr.jp/pdf/KOSEI_010.pdf |
| 22 | 鋼製透過型砂防堰堤_C型スリット | 鋼製C型スリットは、水平材が曲率をもったコンクリート充填鋼管によるアーチ構造であり、主として流木止めとして開発された。縦部材は下部で間隔を広くし上部で狭くすることで、転石の通過性を良くすることができる。<br>鋼製透過型の砂防えん堤としては新しい構造であり、外力は主として軸力に変換される。 |  | a8 | 鋼製砂防構造物の概要、技術の開発 | | | ● | | | | | | ● | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | http://www.kosei sabo.gr.jp/pdf/KOSEI_010.pdf |
| 23 | 鋼製透過型砂防堰堤_D型スリット | 鋼製D型スリットは主として、流木止めとして開発されたものであり、角形鋼管を使用し、頭部において互いに連結され一体性をもたしている。更に上流側柱材を千鳥配置することで転石の通過性を良くすることができる。<br>流木および礫の衝突に対しては、流木または礫の運動エネルギーを部材のへこみおよびフレーム全体の変位により吸収する。 |  | a8 | 鋼製砂防構造物の概要、技術の開発 | | | ● | | | | | | ● | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | http://www.kosei sabo.gr.jp/pdf/KOSEI_010.pdf |
| 24 | 鋼製透過型砂防堰堤_L型スリット | 鋼製L型スリットえん堤は、コンクリート基礎を用いず、現地適用を可能とすることを主な目的として開発されたものである。<br>土石流を捕捉する上部工と、外力に抵抗する受圧板付き杭と土石流そのものを自らの重みとするための簀の子からなる下部工を有する構造で、土石流区域に設置し、土石流を捕捉する。 |  | a8 | 鋼製砂防構造物の概要、技術の開発 | | | ● | | | | | | ● | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | http://www.kosei sabo.gr.jp/pdf/KOSEI_010.pdf |

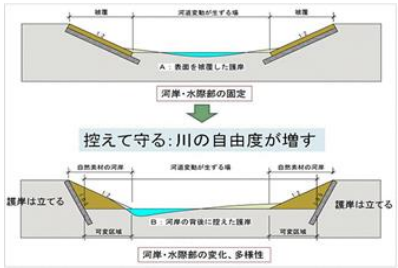
| 技術No. | 技術名称 | 概要 | 画像 | 事例No. | 参考・引用文献 | 機能・効果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 技術分野 | | | | | | | 関連URL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他 | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | 環境教育 | その他 | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | レクリエーション | コミュニティ形成 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他 | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他 | |
| 25 | 鋼製透過型砂防堰堤_Δ型スリット | 鋼製Δ型スリットは主として流木止めとして開発されたものであり、コンクリート充填鋼管による頭部連結および形鋼による底部連結構造である。<br>単部材が小型軽量なため、運搬および取扱いが容易で、頭部の連結は鋼板で囲んだヘッドフレーム部分が鉄筋とコンクリートによるRC構造となっている。 |  | a8 | 鋼製砂防構造物の概要、<br>技術の開発 | | | ● | | | | | | ● | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | | http://www.koseisabo.gr.jp/pdf/KOSEI_010.pdf |
| 26 | 鋼製透過型砂防堰堤_h型スリット | 鋼製h型スリット（簡易格子形）は、主として流木止めとして開発されたものであり、鋼管による平面格子とバットレスの組合せ構造である。<br>格子形のため、縦・横部材の間隔調整により捕捉機能の調整が可能である。<br>流木および礫の衝突に対しては流木および礫の運動エネルギーを部材の鋼管のへこみおよび梁の塑性変形で吸収する。 |  | a8 | 鋼製砂防構造物の概要、<br>技術の開発 | | | ● | | | | | | ● | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | | http://www.koseisabo.gr.jp/pdf/KOSEI_010.pdf |
| 27 | 鋼製透過型砂防堰堤_N型スリット | 鋼製N型スリットは土石流危険渓流における流木対策を目的に開発された流木捕捉工であり、鋼製h型スリットの改良型として位置づけられる。<br>本スリットは既設砂防えん堤の本えん堤上に設置するもので、フレーム高2～3mが一般的である。 |  | a8 | 鋼製砂防構造物の概要、<br>技術の開発 | | | ● | | | | | | ● | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | | http://www.koseisabo.gr.jp/pdf/KOSEI_010.pdf |
| 28 | 木質バイオマス発電 | 間伐材や工事支障木から木質チップを製造し、木質チップをボイラーで燃焼させて蒸気を作り出し、蒸気タービンを回転させることで発電する。 |  | a9 | スマートジャパンホームページ | | | | | | | | | ● | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | ● | | | | | https://www.itmedia.co.jp/smartjapan/articles/1607/06/news040.html |

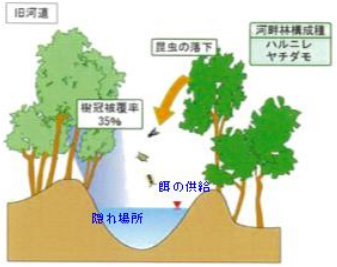
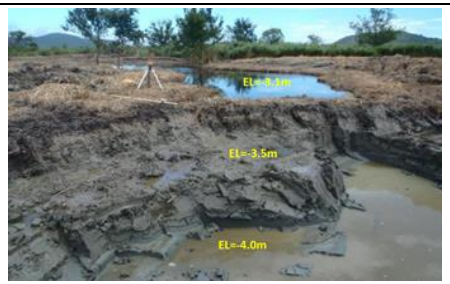
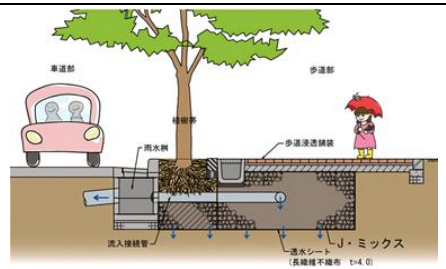
| 技術No. | 技術名称 | 概要 | 画像 | 事例No. | 参考・引用文献 | 機能・効果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 技術分野 | | | | | | 関連URL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他 | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | 環境教育 | その他 | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | レクリエーション | コミュニティ形成 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他 | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他 | |
| 29 | 水量調整方法_落蓋方式 | 排水桝の底に穴の開いた板材を設置する方法。穴の大きさは50mm程度で、板材は合板やアクリル板を使用。 |  | a10 | 田んぼダムパンフレット | | ● | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/141066.pdf |
| 30 | 水量調整方法_立板方式 | 排水桝の溝に穴の開いた板材を設置する方法。穴の大きさは51mm程度で、板材は合板やアクリル板を使用。 |  | a10 | 田んぼダムパンフレット | | ● | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/141066.pdf |
| 31 | 水量調整方法_片浮かせ式 | 田んぼの水管理のための調整板に調整用金具で「隙間」を作る方法。田んぼの面積で隙間の大きさを変更する。専用の調整器具が必要。 |  | a10 | 田んぼダムパンフレット | | ● | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/141066.pdf |
| 32 | 水量調整方法_フリードレーン式 | 田んぼの水管理をフリードレーンで行っている場合に、田んぼダム様フリードレーンに変更する方法。田んぼダム用フリードレーンが必要。 |  | a10 | 田んぼダムパンフレット | | ● | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/141066.pdf |

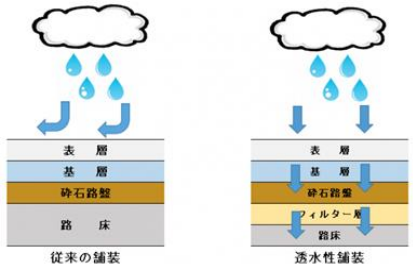
| 技術No. | 技術名称 | 概要 | 画像 | 事例No. | 参考・引用文献 | 機能・効果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 技術分野 | | | | | | 関連URL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他 | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | 環境教育 | その他 | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | レクリエーション | コミュニティ形成 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他 | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他 | |
| 33 | 攪乱環境の造成 | 河岸をステップ状に掘削して洪水による影響を受けやすくすることで、河川洪水の攪乱による種子の持ち込みや冠水等による攪乱により多様な環境を再生する手法。 |  | b1 | 渡良瀬遊水地における湿地再生の手引き(案)<br>:国土交通省 | | | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000717081.pdf |
| 34 | 植生浄化(ヨシ原浄化施設) | 原水をヨシなどが生育している湿地に流入させることにより、<br>・植物(ヨシ)の茎との接触による沈澱<br>・茎の表面に生息する微生物による吸着<br>・植物の根や茎による吸収<br>・湿地内での流下に伴う沈澱<br>により下流水域に排出される汚濁負荷の削減を図り、水質を浄化する施設。 |  | b1 | ヨシ原浄化施設<br>:国土交通省 利根川上流河川事務所 | | | | | | | | | ● | ● | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | http://www.ktr.mlit.go.jp/tonejo/tonejo00152.html |
| 35 | シードバンク表土撒きだし | 多くの植物の種子には休眠性があり、土壌中で長期間生存し、好適な要因がそろえば発芽する。そのため、土壌中には生育している植物よりもはるかに多い種類の種子が眠っており、現在では見られなくなった植物が眠っている可能性もある。この様な土壌中の植物の種子の集団をシードバンクと呼び、シードバンクを含んだ土壌を採取し、掘削面に撒きだすことで、植生の回復を図る自然再生の手法。 |  | b1<br>b3 | アザメの瀬の記録<br>:アザメの瀬検討会 | | | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ● | ● | http://www.qsr.mlit.go.jp/takeo/site_files/file/azame/99azame-kiroku.pdf |
| 36 | 遊水地内の建物のピロティー方式化 | 洪水を調節する遊水地を作ることにより、短期間に効果的な洪水対策を行う。普段は市民の憩いの場として利用されるよう横浜市が公園整備を行っている。遊水地の中には日産スタジアム、総合リハビリセンター等の施設も建設されており、これらの建物は、遊水地内に建設されているためピロティー方式が採用されている。 |  | b2 | 国土交通省関東地方整備局京浜河川事務所ホームページ | | | ● | | | | | | ● | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ● | | ● | | | http://www.ktr.mlit.go.jp/keihin/keihin00119.html |

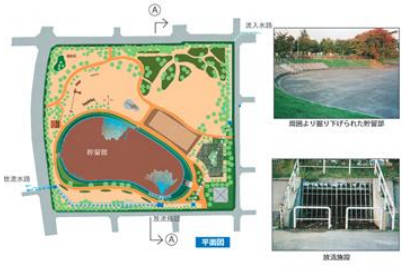
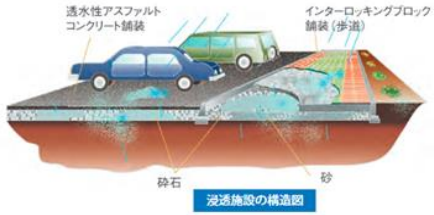
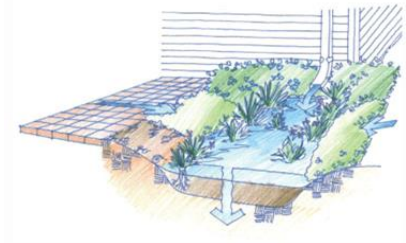
| 技術No. | 技術名称 | 概要 | 画像 | 事例No. | 参考・引用文献 | 機能・効果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 技術分野 | | | | | | | 関連URL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他 | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | 環境教育 | その他 | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | レクリエーション | コミュニティ形成 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他 | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他 | |
| 37 | 霞堤方式、バックウォーター方式 | 氾濫原の湿地環境を維持するため、洪水時の直接的な水の流入や土砂の流入を防ぐように、下流側に設けた流入口から水が流入するようにした方式。流入口に繋がるクリークは、平常時は本川と湿地を結ぶエコロジカルネットワークの柱として機能する。 |  | b3 | 再生氾濫原ｱｻﾞﾒの瀬における取組の包括的報告と事業評価<br>:林博徳、島谷幸宏、小崎拳 他 | | ● | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | http://www.j-wetlands.jp/WR/WR2-1_p27.pdf |
| 38 | 圃場の遊水地利用 | 通常は水田として利用され、洪水時には河川水を一時的に流入させて貯める遊水地。圃場に①浸水及び冠水の容認、②遊水地機能の保全の妨げとなる工作物の設置の禁止などに対し地役権を設定し、地役権の設定に対価を支払うことで、圃場のまま遊水地として活用する事例もみられる。 |  | b4 | ・平成23年7月新潟・福島豪雨における刈谷田川遊水地の効果と課題：富樫祐一郎<br>・刈谷田川遊水地，新潟県長岡地域振興局地域整備部パンフレット | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | | | ● | | | | http://www.mlit.go.jp/chosahokoku/h24giken/program/kadai/pdf/ippan/ippan1-13.pdf<br><br>https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/75946.pdf |
| 39 | 霞堤 | 堤防のある区間に開口部を設け、上流側の堤防と下流側の堤防が、二重になるようにした不連続な堤防。洪水時には開口部から水が逆流して堤内地に湛水し、下流に流れる洪水の流量を減少させる。洪水が終わると、堤内地に湛水した水を排水する。急流河川の治水方策としては、非常に合理的な機能と言われている。 |  | b5 | 河川用語集：国土技術政策総合研究所ホームページ | | ● | | | | | | | ● | | | | | ● | | ● | | | | | | | | ● | | | | | | | | ● | | | | http://www.nilim.go.jp/lab/rcg/newhp/link/yougo/words/008/008.html |
| 40 | 水害防備林 | 河川堤防に沿って植えられた樹林帯。水の侵食から河岸を守るとともに、川が氾濫しても被害を軽減する役割を果たす。霞堤と一体的に霞堤の開口部に設けられるものもある。また、植えられている木々は、災害時水防資材（木流し、牛枠など）としても用いられる。河畔林としての機能も担い、生物多様性の維持にも貢献する。 |  | b5 | ・日本の河川における伝統的治水システムの機能と立地に関する定量評価：青木賢人 他<br>・河川環境の整備・保全に関する政策レビュー委員会資料<br>：国土交通省 | | ● | | | | | | | ● | | | | | ● | | ● | | | | | | | | ● | | | | | | | | ● | | | | http://public-report.kasen.or.jp/16-1-%E2%91%A5-7.pdf<br><br>https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/integrity-review/01/pdf/s03.pdf |

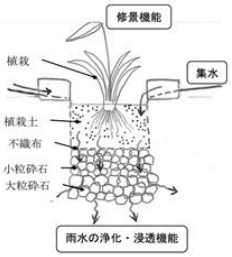
| 技術No. | 技術名称 | 概要 | 画像 | 事例No. | 参考・引用文献 | 機能・効果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 技術分野 | | | | | | | 関連URL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他 | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | 環境教育 | その他 | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | レクリエーション | コミュニティ形成 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他 | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他 | |
| 41 | 多様な手段による堤防や氾濫原の拡張 | 氾濫原の拡張を目的とした内陸への堤防移転、特定の地域への浸水を許容するための堤防改善、洪水時の水位を低減するため氾濫源を下げる、高水位時に代替水路となる側方流路の整備、流量を確保するため川床の掘下、水流を妨げる障害物の除去、一時貯水地の整備、人口密集地における堤防強化 |  | b6 | 生態系を活用した防災・減災に関する考え方：環境省<br>自然環境局 | | ● | | | | | | | ● | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ● | ● | | | | http://www.env.go.jp/nature/biodic/eco-drr/pamph03.pdf |
| 42 | 低水路蛇行 | 川幅を広く取り、巨石や間伐材を活用した水制などにより、中小河川の澪筋を蛇行させ、河川自身の営力で瀬や淵等が維持できる様にする、多自然川づくりの手法。 |  | b7 | ・上西郷川における川づくり：林博徳，土木研究所，第<br>・多自然川づくりの具体事例（その1）：国土交通省，河川法改正20年多自然川づくり推進委員会第1回検討会資料 | | | | | | | | | ● | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | www.pwri.go.jp/team/kyousei/jpn/events/link/03_hayashi2017.pdf<br><br>http://design-prize.sakura.ne.jp/archives/result/568 |
| 43 | 巨石導入 | 河川内に巨石を置くことで、河川の営力で、澪筋を蛇行させたり、早瀬や淵など水の流れに変化を持たせる、多自然川づくりの手法。 |  | b7 | ・上西郷川における川づくり：林博徳<br>・上西郷川 里川の再生(2016年土木学会デザイン賞最優秀賞)，土木学会ホームページ | | | | | | | | | ● | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | www.pwri.go.jp/team/kyousei/jpn/events/link/03_hayashi2017.pdf<br><br>http://design-prize.sakura.ne.jp/archives/result/568 |
| 44 | 空石積み落差工 | 河川内に自然石による落差工を設けることで、早瀬や淵など、川の流れに変化を持たせる、多自然川づくりの手法の一つ。 |  | b7 | ・上西郷川における川づくり：林博徳<br>・上西郷川 里川の再生(2016年土木学会デザイン賞最優秀賞)，土木学会ホームページ | | | | | | | | | ● | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | www.pwri.go.jp/team/kyousei/jpn/events/link/03_hayashi2017.pdf<br><br>http://design-prize.sakura.ne.jp/archives/result/568 |

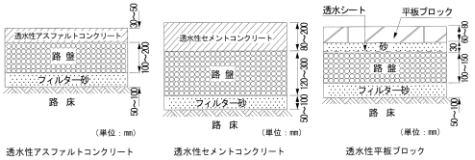
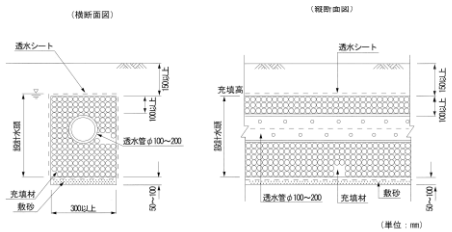
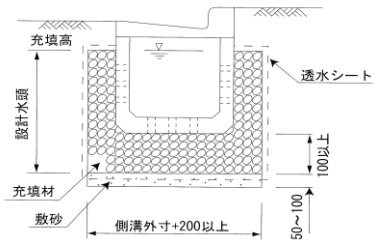
| 技術No. | 技術名称 | 概要 | 画像 | 事例No. | 参考・引用文献 | 機能・効果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 技術分野 | | | | | | 関連URL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 防災・減災 | | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他 | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | 環境教育 | その他 | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | レクリエーション | コミュニティ形成 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他 | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他 | |
| 45 | 間伐材水制 | 小さな自然再生工法の一つとして用いられている、間伐材と石を使った人力で施工可能な水制。川の自然な営力で、河道内の澪筋を蛇行させる、低水路蛇行を行うためなどにも用いられている。 |  | b7 | 小学生と大学生が力を合わせて瀬淵環境を再生：日本河川・流域再生ネットワーク | | | | | | | | | ● | | | | | ● | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | http://jp.a-rr.net/jp/activity/publication/files/2015/03/JRRNcollaboriver2015how.pdf |
| 46 | 浄化ビオトープ（Cleansing Biotope） | 水質浄化に適する水生植物を選定し、適正な配置を行うことで、汚濁物質をろ過し、栄養素を吸収することで水を浄化する施設。ビシャンパークでは、公園の上流側に浄化ビオトープを設置し、化学薬品を使用せずに池の水質を維持するのに役立っている。日本のヨシ原浄化施設と同様の考え方に基づく水質浄化施設。 |  | b8 | ・水問題にグリーンインフラ活用、先進国シンガポール：福岡孝則<br>・Bishan-Ang Mo Kio Park：Wikipedia | | | | | | | | | ● | ● | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | ● | | | https://project.nikkeibp.co.jp/atclppp/PPP/434167/022300008/<br><br>https://en.wikipedia.org/wiki/Bishan-Ang_Mo_Kio_Park |
| 47 | 地域排水と河川がつながりの見える化 | 景観を考慮した埋設管の見える化により、地域排水と河川がつながりを示した。公園利用者に、通常ではあまり意識しない排水管を意識させることで、河川改修や水資源の大切さを伝える役割を果たす。 |  | b9 | Projects&Planning Four Mile Run Stream Restoration:Arlington, VA HP | | | | | | | | | ● | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | ● | | | https://projects.arlingtonva.us/projects/four-mile-run-stream-restoration/ |
| 48 | 多自然川づくりの護岸工 | 和泉川の両岸の土地を取得して護岸を撤去し、水辺に河畔林を整備することにより、河畔林の植生が回復し、景観が復元された。越流堤と遊水地も整備し、洪水被害の低減も行っている。 |  | b10 | ミツカン水の文化センターホームページ | | ● | | | | | | | | | ● | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ● | ● | | | | http://www.mizu.gr.jp/bunkajuku/houkoku/021_20151017_izumigawa.html |

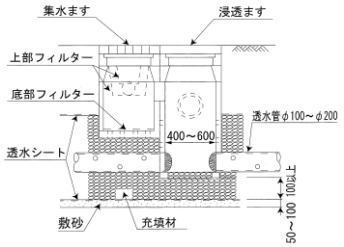
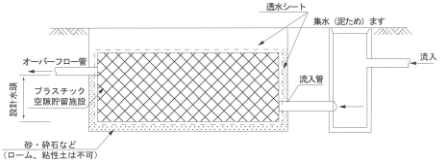
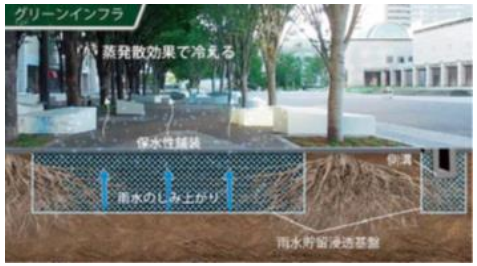
| 技術No. | 技術名称 | 概要 | 画像 | 事例No. | 参考・引用文献 | 機能・効果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 技術分野 | | | | | | 関連URL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他 | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | 環境教育 | その他 | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | レクリエーション | コミュニティ形成 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他 | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他 | |
| 49 | 河畔林（樹冠被覆） | 河岸から河川を覆う樹木を生育させることで、木陰による魚類などへの生息場の提供や、落下昆虫や落ち葉など水生生物の餌となる落下物の供給により、水辺環境が豊かになる。 |  | b11 | 釧路湿原自然再生事業 茅沼地区旧川復元実施計画：国土交通省 北海道開発局 釧路開発建設部 | | | | | | | | | ● | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | |
| 50 | 原地形に基づいた多様な水辺空間の創出 | 新設クリークにより、湿地再生を行った。クリークの幅や深さは、原地形に基づき、多様な生物の生息や活動に対応できる、変化のある水辺空間を創出した。また、湿地再生により、雨水の貯留・浸透・浄化に貢献した。 |  | b12 | 錦海ハビタット：瀬戸内 Kirei 太陽光発電所建設における湿地再生 | | | | | | | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | ● | | |
| 51 | 緑化屋根 | 屋根に芝生等の植物を配置するもので、ヒートアイランドの緩和や温暖化の抑制に効果があります。 |  | c1 | 金属屋根緑化の普及に向けて：一社日本金属屋根協会 | | | | | | | | | | | | | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | |
| 52 | 雨水貯留植栽桝 | 雨水枡に流入した雨水を周辺地盤に逃がすもので、地盤が雨水を貯留することによる流入負荷の低減や、蒸発散作用による周辺の気温上昇を抑制することができます。 |  | c1 | グリーンインフラ&植栽基盤WEB | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | ● | | | | |

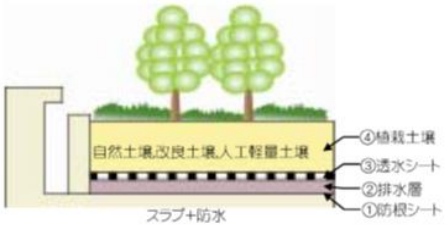
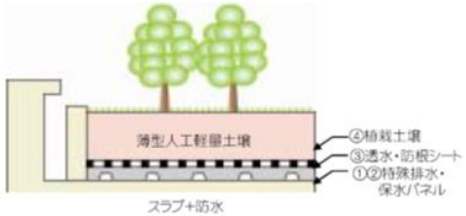
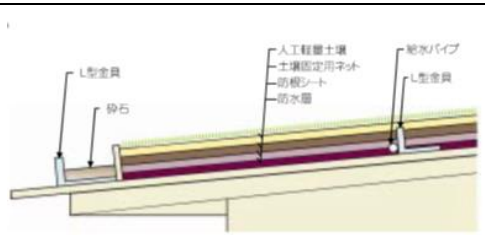
| 技術No. | 技術名称 | 概要 | 画像 | 事例No. | 参考・引用文献 | 機能・効果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 技術分野 | | | | | | | 関連URL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他 | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | 環境教育 | その他 | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | レクリエーション | コミュニティ形成 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他 | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他 | |
| 53 | 緑溝（バイオスウェイル、生物低湿地） | 側溝の底面と側面に透水性をもたせたもので、流入した雨水の一部は地盤浸透することで一時的に貯留されます。また、雨水を地盤浸透させることで地下水も保全されます。 |  | c1 | グリーンインフラとは何か？《米国と日本の事例紹介》 | | ● | | | | | | | | ● | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | http://www.skywater.jp/archives/5001 |
| 54 | 透水性舗装 | 透水性舗装は、舗装体内に雨水が浸透し、路盤層以下まで雨水を浸透させる構造とした舗装です。そのため、透水性舗装では地下水の涵養のほか、排水設備への流出量を軽減し雨水流出抑制効果が期待できます。 |  | c1 | 常盤工業株式会社　透水性舗装 | | ● | | | | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | | https://www.tokiwakogyo.co.jp/technology/?id=1529035721-178776 |
| 55 | 雨水貯留タンク | 雨水貯留タンクは、建物の雨どいにつないで、屋根に降った雨を貯めるタンクです。雨水タンク、雨水利用タンク、小型雨水貯留槽（タンク）などと呼ばれることもあります。雨水を一時貯留することで、大雨時の洪水抑制に寄与します。 |  | c1 | 雨水タンク相談室 | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | http://www.reasonable.jp/category/1644640.html |
| 56 | 雨庭（レインガーデン） | 雨庭とは、アスファルトや屋根に降ってきた雨を一時的に貯めて、ゆっくり雨水を浸透させるための都市空間における庭のことを言います。洪水抑制や地下水涵養の効果があります。 |  | c1 | TOKILABO~節水村~グリーンインフラについて | | ● | | | | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | https://www.nissei-web.co.jp/c-raintank/ameniwa |

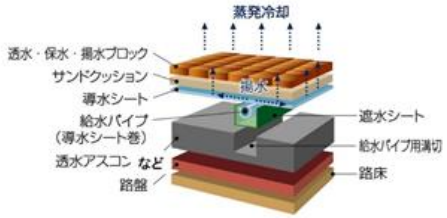
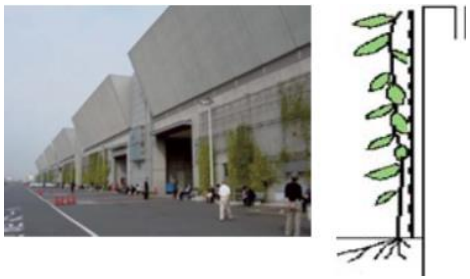
| 技術No. | 技術名称 | 概要 | 画像 | 事例No. | 参考・引用文献 | 機能・効果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 技術分野 | | | | | | | 関連URL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他 | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | 環境教育 | その他 | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | レクリエーション | コミュニティ形成 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他 | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他 | |
| 57 | 公園兼雨池（雨水貯留施設） | 公園兼雨池は、普段は公園として利用されていますが、大雨時には雨水を一時的に貯留することができます。貯留箇所を低く掘り下げて水を溜める掘込み式、貯留箇所の周囲に堤防をつくって水を溜める築堤式、地下にコンクリート等の貯水槽を設置して水を溜める地下式、建物を高床にして、その下に水を溜めるピロティー式等の方法があります。 |  | c1 | 社団法人 雨水貯留浸透技術協会 流域貯留浸透施設のご紹介 | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | https://arsit.or.jp/book02 |
| 58 | 浸透駐車場 | 駐車場、歩道等に透水性舗装、インターロッキングブロック、浸透ますを設置するもので、洪水抑制や地下水保全に寄与します。 |  | c1 | 社団法人 雨水貯留浸透技術協会 流域貯留浸透施設のご紹介 | | ● | | | | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | https://arsit.or.jp/book02 |
| 59 | 開渠式雨水溝 | 水を流すための溝や側溝のうち、地上部から掘り込んでコンクリートで凹状の用水路となって、蓋掛けなどされていない状態の水路です。生態系の保全に寄与します。 |  | c1 | 建築用語集 | | | | | | | | | ● | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | http://www.kenchikuyogo.com/111-ka/057-kaikyo.htm |
| 60 | 窪地植栽 | 小さな植栽された窪地を作ることで、雨水の流出を捕まえて浸透させる場所にします。生態系創生や洪水抑制に寄与します |  | c1 | レインガーデン／雨の庭 | | ● | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | | http://aigarden.chu.jp/?p=469 |

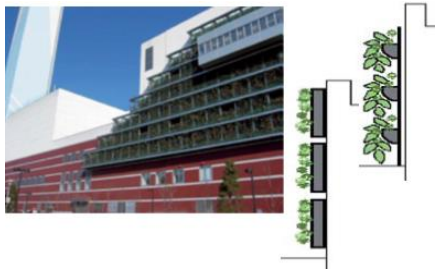
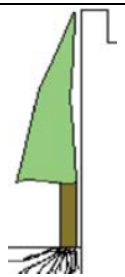
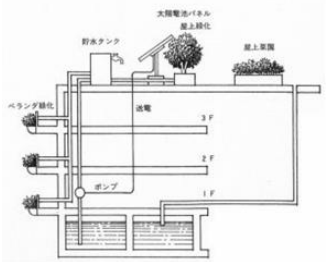
| 技術No. | 技術名称 | 概要 | 画像 | 事例No. | 参考・引用文献 | 機能・効果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 技術分野 | | | | | | | 関連URL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他 | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | 環境教育 | その他 | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | レクリエーション | コミュニティ形成 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他 | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他 | |
| 61 | 緑水歩廊 | 京都駅ビルの「緑水歩廊」は、「ビル型雨庭」であり、駅ビルの高低差を利用して、屋上に降った雨水を徐々に下の階のプランターに供給する仕組みとなっている。湧水の汲み上げには、太陽光発電による電力のみが使われている。<br>京都の原風景である里山、棚田・湿地、池沼のゾーンに分かれ、かつて京都で身近に生育していたキクタニギク等の植生が再現されている。 |  | c3 | 平成29年版 環境・循環型社会・生物多様性白書(PDF版):環境省 | | | | | | | | | ● | | | | | ● | | | | ● | | | | | | | | | | | ● | | | | | | | https://www.env.go.jp/policy/hakusyo/h29/pdf.html |
| 62 | 雨水浸透型花壇 | 「雨水浸透型花壇」は、雨水が花壇内に流れ込みやすいような形で設置し、花壇用土の下に砕石を入れて、集めた雨水を貯留・浸透させている。雨水を花壇に集めるのに適した形状は設置場所によって異なるため、様々な形の花壇がある。 |  | c4 | 雨水浸透緑化・・・都市のための「環境共生型」水とみどりの循環システム:札幌市 | | | | | | | | | ● | | | | | | ● | | | ● | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | https://www.city.sapporo.jp/ryokuka/midori/machi/hanamidori/tokusyu/usuishinto/documents/sinto1.pdf |
| 63 | 雨水流出抑制施設_植栽帯拡張型 | 住宅地など交通量が少ない地域において既存の道路と植栽帯の配分を変え、植栽帯を道路側に拡張することによりグリーンストリートを創出するための施設 |  <br>植栽帯拡張型 | c5 | 米国・ポートランド市における持続的雨水管理を核にしたグリーンインフラ適用策 福岡 孝則・加藤禎 | | ● | | | | | | | | | ● | ● | | | ● | | | | | | | | | | | | | ● | ● | ● | | | | | |
| 64 | 雨水流出抑制施設_雨水プランター型 | 歩道と宴席の間の限られたスペースを活用して地面から掘り下げた雨水プランターを創出し、その中で雨水の浸透、浄化、流出速度の遅延をめざすための施設 |  | c5 | 米国・ポートランド市における持続的雨水管理を核にしたグリーンインフラ適用策 福岡 孝則・加藤禎 | | ● | | | | | | | | | ● | ● | | | ● | | | | | | | | | | | | | ● | ● | ● | | | | | |

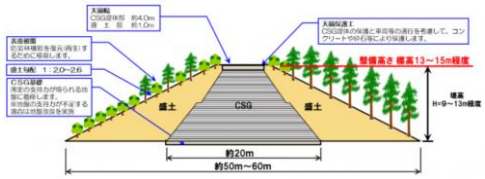
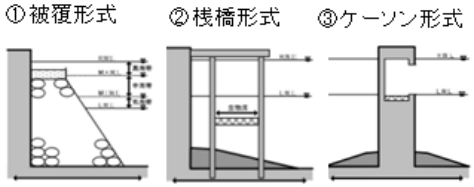
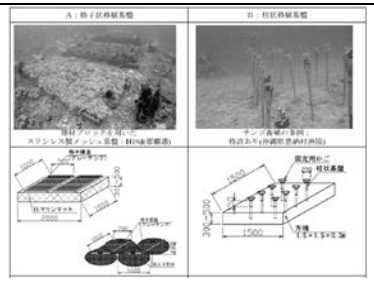
| 技術No. | 技術名称 | 概要 | 画像 | 事例No. | 参考・引用文献 | 機能・効果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 技術分野 | | | | | | | 関連URL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他 | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | 環境教育 | その他 | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | レクリエーション | コミュニティ形成 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他 | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他 | |
| 65 | 雨水流出抑制施設_レインガーデン型 | 道路の交差点など面的な空間に余裕がある場所においてコンクリート舗装を撤去し、雨水を地中に浸透させる植栽エリアを創出するための施設 |  | c5 | 米国・ポートランド市における持続的雨水管理を核にしたグリーンインフラ適用策 福岡 孝則・加藤 禎 | | ● | | | | | | | | | ● | ● | | ● | | | | | | | | | | | | | ● | ● | ● | | | | | |
| 66 | 透水性舗装（歩道、駐車場） | 表層、路盤(砕石)、フィルター層(砂)から構成される。なお、プライムコート、タックコートなどの接着層は設けない。<br>路盤を支持する路床の締固めを行うため、その団粒構造の破壊により、他の浸透施設に比べて浸透能力は比較的小さい。しかし、舗装体の空隙の貯留効果や蒸発散量の促進効果が期待できる。表層材の違いにより透水性アスファルトコンクリート、透水性セメントコンクリート、透水性平板ブロックに分類される。 |  | c5<br>c9 | 雨水浸透施設技術指針(案)構造・施工・維持管理編(雨水貯留浸透技術協会編) | | ● | | | | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ● | ● | | | | | |
| 67 | 浸透トレンチ | 透水管、充填材、敷砂、透水シート、管口フィルターから構成され浸透機能と通水機能を有し、流入した雨水を透水管より充填材を通して地中へ分散浸透させるものである。地下埋設型であるため、上部を緑地や道路などに利用でき、流入した土砂などの清掃が困難であり、前後に浸透桝を設け土砂などの流入を防ぐ必要がある。 |  | c5 | 雨水浸透施設技術指針(案)構造・施工・維持管理編(雨水貯留浸透技術協会編) | | ● | | | | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ● | ● | | | | | |
| 68 | 浸透側溝 | 側溝、充填材、敷砂、透水シートから構成される。浸透機能の他、集水機能と通水機能を有し、水理的に浸透トレンチと類似している。道路、公園、グランド、駐車場などで浸透(集水)桝と組合わせて用いられるが、土砂、ゴミなどの流入による機能低下を起こす場合が多いので、設置場所に応じて適切な維持管理が必要である。地表面のこう配に合わせて設置するため、急こう配の場合は浸透機能を確保することが難しい。 |  | c5 | 雨水浸透施設技術指針(案)構造・施工・維持管理編(雨水貯留浸透技術協会編) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

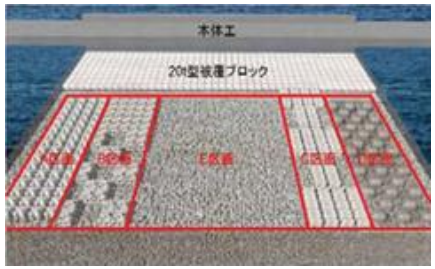
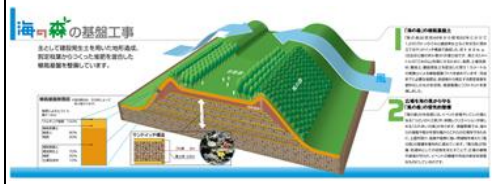
| 技術No. | 技術名称 | 概要 | 画像 | 事例No. | 参考・引用文献 | 機能・効果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 技術分野 | | | | | | | 関連URL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他 | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | 環境教育 | その他 | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | レクリエーション | コミュニティ形成 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他 | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他 | |
| 69 | 道路浸透桝 | 集水(街渠)桝を通して、主に道路排水を対象に浸透部へ流入させる形式が一般的である。道路排水の初期流入水は、土砂・落葉。ゴミなどの他、油脂類や重金属などの汚濁物質が含まれることも考えられるので、構造上これらの除去対策を施さなければならない。<br>道路浸透桝には、降った雨を可能な限り浸透させる場合と、年に数回程度の大きな雨の一部を浸透させる場合とに大別される。道路構造や交通量などから総合的に判断し、方式を選択する。 |  | c5 | 雨水浸透施設技術指針(案)構造・施工・維持管理編(雨水貯留浸透技術協会編) | | ● | | | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ● | ● | | | | | | |
| 70 | 雨水貯留浸透施設 | 集水(泥だめ)ます、流入管、オーバーフロー管、充填材、敷砂および透水シートより構成される。貯留機能と浸透機能を持たせたもので、形状や寸法を自由に選定でき、上部を道路、駐車場、緑地、スポーツ施設などとして利用できる。また施設内に別途貯留槽を設け、雨水の有効利用を図ることも可能である。流入土砂などの空隙閉塞や浸透機能の低下を防止するため、流入前に泥だめますや目づまり防止装置の設置が必要となる。充填材は空隙率が高く、上載荷重や側圧に十分に耐力がある材料とする。 |  | c5<br>c9 | 雨水浸透施設技術指針(案)構造・施工・維持管理編(雨水貯留浸透技術協会編) | | ● | | | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ● | ● | | | | | | |
| 71 | 雨水貯留浸透基盤材 | 舗装下部に設置する基盤材料で、路盤機能と雨水貯留浸透機能を持つ。また、雨水貯留浸透基盤に貯留した水分を樹木の根が吸収し葉から蒸散するとともに、貯水が染み上がり、保水性舗装を通じて蒸発することで大気を冷却する効果もある。 |  | c6 | 公開シンポジウム「自然の仕組みを暮らしに賢く活かす －グリーンインフラへの招待」資料：日本緑化工業会ホームページ | | ● | | | | | | | | ● | | | | ● | ● | | | ● | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | http://www.jsrt.jp/sympo/files/20170924_Sympo.pdf |
| 72 | エコロジカルネットワーク | 対象となる地域において優れた自然条件を有する場所を、生物多様性の拠点（コアエリア）として位置づけつつ、野生生物の移動・分散を可能とするため、コアエリア間を生態的回廊（コリドー）で相互に連結させる「エコロジカル・ネットワーク」という考え方が重要となる。コアエリアやコリドーについては、外部からの影響を軽減するための緩衝地域（バッファーゾーン）を必要に応じ配置していくことも、エコロジカル・ネットワークの重要な要素である。 |  <br>  <br>東京ガーデンテラス紀尾井町<br>エコロジカルネットワークの形成要素と空間配置 | c7 | 全国エコロジカル・ネットワーク構想（案）：環境省 | | | | | | | | | ● | | | | | ● | ● | | ● | | | | ● | ● | | | | | | | ● | ● | | | | | https://www.biodic.go.jp/biodiversity/activity/policy/econet/21-1/index.html |

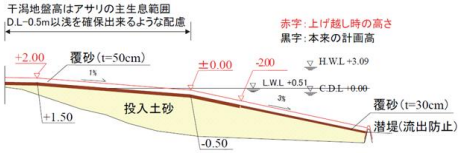
| 技術No. | 技術名称 | 概要 | 画像 | 事例No. | 参考・引用文献 | 機能・効果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 技術分野 | | | | | | 関連URL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他 | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | 環境教育 | その他 | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | レクリエーション | コミュニティ形成 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他 | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他 | |
| 73 | 屋上緑化_軽量土壌・改良土壌工法 | 排水層と保水性性能を高めた人工軽量土壌層または改良土壌を組み合わせた工法。<br>無機質系の人工土壌、有機質系の人工土壌など各種の人工軽量土壌が開発されている。 |  | c7<br>c9 | 所沢市公共施設緑化ガイドライン | | | | | | | | | ● | | ● | | ● | ● | ● | ● | | | ● | | | ● | | | | | | | | ● | | | | | | https://www.city.tokorozawa.saitama.jp/kurashi/seikatukankyo/midori/ryokuka/shizen_ryokka_guideline.html |
| 74 | 屋上緑化_薄層植栽工法 | 基盤厚が10cm以内で、重量が60kg/m2程度で建築物への積載荷重を軽減できる。主にシバや地被植物による緑化。<br>土壌厚が薄く乾燥しやすく、ネット等の風対策が必要。 |  | c7<br>c9 | 所沢市公共施設緑化ガイドライン | | | | | | | | | ● | | ● | | ● | ● | ● | ● | | | ● | | | ● | | | | | | | | ● | | | | | | https://www.city.tokorozawa.saitama.jp/kurashi/seikatukankyo/midori/ryokuka/shizen_ryokka_guideline.html |
| 75 | 屋上緑化_傾斜屋根緑化工法 | 屋根防水と植栽基盤が一体となった屋根構造であり、乾燥に強い地被植物を植栽する工法 |  | c7<br>c9 | 屋上緑化・壁面緑化サイト | | | | | | | | | ● | | ● | | ● | ● | ● | ● | | | ● | | | ● | | | | | | | | ● | | | | | | http://ryokuka.yamazaki-sangyo.co.jp/okujoryokka/system.html |
| 76 | Refugia（レフュジア）環境再生緑化システム | 生物多様性をはじめとした自然が持つ優れたしくみを取り入れた環境再生緑化システム<br>Step1　文献調査・実地調査<br>Step2　現地植物の育成・供給<br>Step3　計画地の環境に合わせた施工<br>Step4　自然の作用を利用した緑地管理 |  | c9 | 二子玉川ライズホームページ、環境への取組み | | | | | | | | | ● | ● | ● | | ● | ● | ● | ● | | ● | ● | | | ● | | | | | | | | ● | ● | | | | | https://www.rise.sc/whatsrise/environment/ |

| 技術No. | 技術名称 | 概要 | 画像 | 事例No. | 参考・引用文献 | 機能・効果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 技術分野 | | | | | | 関連URL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他 | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | 環境教育 | その他 | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | レクリエーション | コミュニティ形成 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他 | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他 | |
| 77 | 打ち水ベープ | 舗装の下に埋設した給水パイプと導水シートが水を拡散し、揚水ブロックが舗装表面まで水を運ぶことで、舗装の温度を下げ、快適性を向上させる |  | c10 | 打ち水シリーズ，大林組ホームページ | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | https://www.obayashi.co.jp/chronicle/database/t39-2.html |
| 78 | 樹木の降雨遮断 | 樹木の降雨遮断機能（地上に落ちる雨を減らす機能）を定量化している。都市樹木3種の降雨遮断機能を測定した結果、地面に落ちる雨が10～26%減少した。 |  | c10 | 都市部に植栽された3 種の広葉樹の樹冠遮断量評価 | | | | | | | | ● | ● | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | ● | | ● | ● | ● | | | | https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/44/1/44_81/_article/-char/ja/ |
| 79 | 壁面緑化_直接登はん型 | 壁面を登はんし、覆うタイプ。原則として壁面に直接付着するため、特別な設備を<br>必要としない。一般住宅を中心に最も普及している工法。 |  | c11 | 壁面緑化ガイドライン：東京都 | | | | | | | | | ● | | ● | | ● | ● | ● | ● | | ● | | | | | | | | | | ● | | | | | http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/climate/heat_island/green_guidelines.html |
| 80 | 壁面緑化_巻き付き登はん型 | ネットや支柱などの支持体を設置し、そこ<br>に植物を絡ませて壁面を覆うタイプ。原則として壁面に直接付着しない。景観上の<br>アクセントやランドマーク的な効果を期待して用いられ、比較的小面積でも用いられる。 |  | c11 | 壁面緑化ガイドライン：東京都 | | | | | | | | | ● | | ● | | ● | ● | ● | ● | | ● | | | | | | | | | | ● | | | | | http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/climate/heat_island/green_guidelines.html |

| 技術No. | 技術名称 | 概要 | 画像 | 事例No. | 参考・引用文献 | 機能・効果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 技術分野 | | | | | | 関連URL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他 | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | 環境教育 | その他 | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | レクリエーション | コミュニティ形成 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他 | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他 | |
| 81 | 壁面緑化_下垂型 | 壁面上部もしくは屋上部にプランター等を設置し、そこから植物を下垂させて壁面を覆うタイプ。原則として壁面に直接付着しない。利用可能な植物は余り多くなく、事例もまだ多くない。 |  | c11 | 壁面緑化ガイドライン：東京都 | | | | | | | | | ● | | ● | | ● | ● | ● | ● | | ● | | | | | | | | | | | ● | | | | | | http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/climate/heat_island/green_guidelines.html |
| 82 | 壁面緑化_プランター・ユニット型 | プランター型は壁面に設置したプランターから植物を登はんあるいは下垂させて壁面を覆うタイプ。ユニット型は壁面に植栽基盤を設置し、そこに植物を生育させるタイプ。ともに壁に直接もしくは補助資材などに設置する。花など様々な植物が植栽可能となるため、高いデザイン性が期待できる。 |  | c11 | 壁面緑化ガイドライン：東京都 | | | | | | | | | ● | | ● | | ● | ● | ● | ● | | ● | | | | | | | | | | | ● | | | | | | http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/climate/heat_island/green_guidelines.html |
| 83 | 壁面緑化_壁前植栽型 | 壁に近い位置に木本類を定植し、壁面を覆うタイプ。日本ではあまり壁面緑化とはあまり受け止められていないが、多くの樹種が適用可能で、ヨーロッパなどでは盛んに行われている。 |  | c11 | 壁面緑化ガイドライン：東京都 | | | | | | | | | ● | | ● | | ● | ● | ● | ● | | ● | | | | | | | | | | | ● | | | | | | http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/climate/heat_island/green_guidelines.html |
| 84 | 自動灌水システム | 植栽地に灌水ホースやスプリンクラーをあらかじめ設置して、水やりを行うシステム。水やりのための弁の開閉の方法によって、手動・半手動・自動に分かれる。自動の場合は、コントローラーに灌水時間と頻度をセットしておけば、自動で水やり管理が可能。 |  | c11 | さいたま市公共施設緑化マニュアル | | | | | | | | | ● | ● | | ● | | ● | | | | ● | | | | | | | | | | | ● | ● | | | | | https://www.city.saitama.jp/001/010/019/002/p010630.html |

| 技術No. | 技術名称 | 概要 | 画像 | 事例No. | 参考・引用文献 | 機能・効果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 技術分野 | | | | | | 関連URL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他 | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | 環境教育 | その他 | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | レクリエーション | コミュニティ形成 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他 | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他 | |
| 85 | 海岸防災林 | 斜め海岸林は、強風や飛砂などの自然の猛威を逆手に取り、防災と開墾を一体的に行う地域独自のものである。繰り返し堆砂垣により飛砂を砂堤として堆積させ、南東方向に飛砂を誘導しながら延長して、最終的にクロマツ等を植えて固定する造成方法である。斜め（海岸線に対して5～20°）に海岸林を設けることで、強風や飛砂を海側に受け流し、後背地を安定的に利用できるようにしている。 |  | d1 | 遠州灘沿岸の斜め海岸林<br>:静岡県掛川市 | | | | | ● | | | | | ● | | ● | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | http://www.city.kakegawa.shizuoka.jp/sunkan/sunkan637.html |
| 86 | CSG工法による緑の防潮堤 | CSGは、近傍で容易に入手できる砂礫等にセメント、水を添加し、簡易な混合設備により製造される材料で、永久構造物として配合設計や品質管理手法が確立されている。 地震動や津波に対して十分な強度を持ち、津波が越波しても、砂のように築堤材料が洗掘されることがなく、粘り強い構造である。また、地震による堤体自体の沈下量が小さく、施工管理や品質管理が容易であり、高潮対策のための海岸堤防として実績がある。 |  | d2 | 静岡県ホームページ | | | | | ● | ● | | | ● | | ● | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | https://www.pref.shizuoka.jp/kensetsu/ke-890/bouchoutei/gaiyo/kouzou.html |
| 87 | 生物共生型港湾構造物 | 港湾構造物としての機能を有しつつ、干潟や藻場など生物生息場としての機能も併せ持つ港湾構造物である。海藻や海草の生育可能な水深帯や着底しやすい基盤を整備し、産卵場、生育場、摂餌場、隠れ場などの環境を提供して多様な生物の生息場を拡大する。<br>①被覆形式：港湾構造物の前面や背後に緩傾斜や階段状の構造物を設置し、表面を砂、礫、ブロックで被覆<br>②桟橋形式：桟橋下部の空間を利用して海面下に生物床を設置<br>③ケーソン形式：ケーソンの隔室内に着生しやすい構造で生息場を確保 |  | d3 | 生物共生型港湾構造物の整備および維持管理に関するガイドライン（本編・資料編）<br>:国土交通省 | | | | | | ● | | ● | ● | ● | ● | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | https://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_tk6_000019.html |
| 88 | サンゴ移植基盤 | サンゴの幼生が着底しやすく、また食害生物から稚サンゴを防護して初期生残率を向上することができる。<br>①格子状移植基盤（グレーチング）や、②柱状移植基盤（塩ビパイプなどの柱状構造）がある。 |  | d4 | 生物共生型港湾構造物の整備および維持管理に関するガイドライン（本編・資料編）<br>:国土交通省 | | | | | | ● | | ● | ● | ● | ● | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | https://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_tk6_000019.html |

| 技術No. | 技術名称 | 概要 | 画像 | 事例No. | 参考・引用文献 | 機能・効果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 技術分野 | | | | | | 関連URL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他 | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | 環境教育 | その他 | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | レクリエーション | コミュニティ形成 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他 | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他 | |
| 89 | サンゴ着生基盤（消波ブロックなど） | 消波ブロックのコンクリート打設口部分に凹凸加工仕上げを施したもの。特に凹凸の深さが10mm と5mm の加工をしたものにサンゴの着生・成育促進効果が認められた。<br>（画像：エコブロック） |  | d4 | 湾整備におけるサンゴの保全・再生への取り組み<br>：内閣府沖縄総合事務局 | | | | | | ● | | ● | ● | ● | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | ● | | http://www.dc.ogb.go.jp/Kyoku/kengyo/kokudo_kenkyukai/20100701_sougou/pdf/ronbun/ronbun_13.pdf |
| 90 | 藻場造成起伏ブロック | 起伏ブロックを中心に大割石部30mを挟んで15mずつ4種類配置し、藻場形成機能および波浪に対する安定性を確保する。背後盛土は、越波した波を減衰させる打込対策部（40m）と海藻を繁茂させる藻場（60m）で構成する。藻場の上部には、越波による伝達波の低減および海藻繁茂を促す起伏ブロックを15mずつ4種設置（-1m）している。 |  | d5 | 生物共生型港湾構造物の整備および維持管理に関するガイドライン（本編・資料編）<br>：国土交通省 | | | | | | ● | | ● | ● | ● | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | ● | | https://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_tk6_000019.html |
| 91 | 資源循環型の植生基盤 | ・剪定枝葉から作った堆肥と用土母材となる赤土を各種リサイクル土（建設発生土や、浄水場発生土、下水汚泥の熱処理加工品）に混合した土づくりを行い、これにより植栽基盤が整備された。<br>・堆肥は、都内の公園や街路樹の剪定枝葉から作られたもので、建設発生土などの各種リサイクル土を用いることで、リサイクルの視点を大切にした資源循環型の森づくりに取り組む。<br>・海辺の森づくりとして、強風や塩害に強い植栽行う風の森が優先的に整備されている。 |  | d6 | 海の森リーフレット（平成27年）<br>：東京都港湾局臨海開発部海上公園課 | | | | | | ● | | ● | | | | ● | ● | | | ● | | | | ● | ● | | | | | | | | ● | ● | ● | | ● | | https://www.kouwan.metro.tokyo.lg.jp/kanko/uminomorileaflet2016jp.pdf |
| 92 | 地域特性に配慮した植栽計画 | 尼崎の森中央緑地は、海に面した埋立地に新しく創出される森として、大阪臨海部の自然環境の再生を図るとともに、背後に広がる内陸部の生態系とネットワークする広域拠点となる森づくりを目指している。以下の2点が要素技術となる。<br>・地元産樹木の種子を用いた苗木の植栽<br>・鳥類拡散型の緑化 |  | d7 | みんなでつくる尼崎の森、尼崎の森中央緑地植栽計画：兵庫県阪神南県民局県土整備部西宮土木事務所21世紀の森整備室 | | | | | | | | | ● | | ● | | | ● | | ● | | | | | ● | ● | | | | | | | ● | ● | ● | | ● | | https://web.pref.hyogo.lg.jp/ks24/documents/000078110_1.pdf |

| 技術No. | 技術名称 | 概要 | 画像 | 事例No. | 参考・引用文献 | 機能・効果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 技術分野 | | | | | | | 関連URL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 防災・減災 | | | | | | | | 環境保全 | | | | | | | | | 社会・経済 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 地震 | 洪水 | 土石流 | 斜面崩壊 | 津波・高潮 | 暴風 | 火災 | その他 | 自然・生物 | 水質浄化 | 大気浄化 | 地下水保全 | 気温上昇抑制 | 景観 | 温暖化抑制 | 環境教育 | その他 | 観光 | 資産価値上昇 | 雇用創出 | 健康増進 | レクリエーション | コミュニティ形成 | 生産品 | 再生可能資源 | エネルギー | その他 | 道路 | 建物・住宅 | 公園・空地 | 森林・山地・農地 | 河川・池沼 | 海辺 | その他 | |
| 93 | 干潟の移設・造成方法 | 既往干潟を新設の人工干潟に移設する上で、生物生息に適した表層を活かした方法。最初に表層土砂を取り除き、仮置き養生しておく。中層、下層の土砂を移設後、仮置きしておいた表層土砂を中層、下層の土砂で築造した干潟表面に置くことで、既往の干潟に近い底質状態の人工干潟を造成する。 これにより、底生生物の早期の加入が期待できる。 |  | d8 | 大森ふるさとの浜辺整備事業:東京都大田区大田東地域行政センター まちなみ整備課 | | | | | | | | | ● | | ● | | | ● | | ● | | | | | | | ● | ● | | | | | | | ● | | ● | | | ● | | http://www.ysk.nilim.go.jp/kakubu/engan/kaiyou/kenkyu/tokyo051125/06.pdf |
| 94 | 浚渫土砂を活用した干潟造成 | 港湾整備事業で発生する浚渫土砂の有効活用とアサリの生育場として継続的に活用できる場の造成を目的とする人工干潟。<br>干潟の造成材として粘性土が多く含まれている浚渫土砂が有効活用されている。造成地盤の圧密沈下が想定されたため、解析による想定沈下量を考慮した上げ越し施工が行われた。 |  | d9 | 徳山下松港大島干潟:国土交通省中国地方整備局 | | | | | | | | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | | ● | | | http://www.pa.cgr.mlit.go.jp/chiki/suishitu/seto/rest/img/rest_008_0004.pdf |

# 4. 資料

## 4-1　森林の多面的機能　　（本文 p.9 の参考資料、表-4.1）

表-4.1　森林の多面的機能 [13)]

| **生物多様性保全** | **水源涵養機能** | **文化機能** |
|---|---|---|
| 遺伝子保全 | 洪水緩和 | 景観（ランドスケープ）・風致 |
| 生物種保全 | 水資源貯留 | 学習・教育 |
| 植物種保全 | 水量調節 | 生産・労働体験の場 |
| 動物種保全（鳥獣保護） | 水質浄化 | 自然認識・自然とのふれあいの場 |
| 菌類保全 | **快適環境形成機能** | 芸術 |
| 生態系保全 | 気候緩和 | 宗教・祭礼 |
| 河川生態系保全 | 夏の気温低下（と冬の気温上昇） | 伝統文化 |
| 沿岸生態系保全（魚つき） | 木陰 | 地域の多様性維持（風土形成） |
| **地球環境保全** | 大気浄化 | **物質生産機能** |
| 地球温暖化の緩和 | 塵埃吸着 | 木材 |
| 二酸化炭素吸収 | 汚染物質吸収 | 燃料材 |
| 化石燃料代替エネルギー | 快適生活環境形成 | 建築材 |
| 地球気候システムの安定化 | 騒音防止 | 木製品原料 |
| **土砂災害防止機能／土壌保全機能** | アメニティ | パルプ原料 |
| 表面侵食防止 | **保健・レクリエーション機能** | 食糧 |
| 表層崩壊防止 | 療養 | 肥料 |
| その他の土砂災害防止 | リハビリテーション | 飼料 |
| 落石防止 | 保養 | 薬品その他の工業原料 |
| 土石流発生防止・停止促進 | 休養（休息・リフレッシュ） | 緑化材料 |
| 飛砂防止 | 散策 | 観賞用植物 |
| 土砂流出防止 | 森林浴 | 工芸材料 |
| 土壌保全（森林の生産力維持） | レクリエーション | |
| その他の自然災害防止機能 | 行楽 | |
| 雪崩防止 | スポーツ | |
| 防風 | つり | |
| 防雪 | | |
| 防潮など | | |

## 4-2　参考・引用文献　（表-4.2.1～4.2.8）

表-4.2.1　参考・引用文献

| No. | タイトル | 出典 |
|---|---|---|
| 1 | 港湾や海岸におけるグリーンインフラ | 桑江朝比呂、土木学会、土木学会誌、vol.104、No.10、pp.22-23、2019.10 |
| 2 | グリーンインフラとは何か？ | 西田貴明、三菱・UFJリサーチ＆コンサルティング、季刊　経営・政策研究、2017vol.2、pp.7-8、2017.1 |
| 3 | グリーンインフラストラクチャー，人と自然環境のより良い関係を目指して | 国土交通省環境政策課、p.16、2017.3 |
| 4 | Green Infrastructure、What is Green Infrastructure? | EPAホームページ、、オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.epa.gov/green-infrastructure/what-green-infrastructure |
| 5 | Ecosystem services and Green Infrastructure | ＥＵ欧州委員会ホームページ、オンライン参照（2020.3閲覧）https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/index_en.htm |
| 6 | グリーンインフラとは | グリーンインフラ研究会ホームページ、オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.greeninfra.net/about/ |
| 7 | グリーンインフラ推進戦略 | 国土交通省、p.5、2019.7 |
| 8 | グリーンインフラ，その最前線と可能性 | 土木学会、土木学会誌、vol.104、No.10、p.16、2019.10 |
| 9 | 持続可能な開発目標（ＳＤＧｓ）について | 外務省ホームページ、2019.1、オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/pdf/about_sdgs_summary.pdf |
| 10 | 米国・ポートランド市における持続的雨水管理 を核にした グリーンインフラ適用策 | 福岡孝則・加藤 禎久 、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.edu.kobe-u.ac.jp/eng-arch-sled/dat/research/fukuoka-kato/1.pdf |
| 11 | 遠州灘沿岸の斜め海岸林 | 掛川市ホームページ、2016.12、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.city.kakegawa.shizuoka.jp/sunkan/sunkan637.html |
| 12 | 横浜市グランモール公園の「水循環回廊」 | 横浜市環境創造局公園緑地整備課、日本建設業連合会見学会資料、2017.11 |
| 13 | 戸建住宅における雨水貯留浸透施設設置マニュアル | 雨水貯留浸透技術協、p.24、2006.3 |
| 14 | 上西郷川における小さな自然再生の取り組み | 林博徳、リバーフロント研究所、RIVER FRONT Vol.80、2015.3 |
| 15 | 多自然川づくりの考え方と実践上の課題 | 吉村伸一、第10回川の自然再生セミナー、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.rfc.or.jp/sozai/result/ivent/H24/sizensaisei/yoshimura.pdf |
| 16 | 復興･国土強靱化における生態系インフラストラクチャー活用のすすめ | 日本学術会議、2014.9、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-t199-2.pdf |
| 17 | グリーンインフラ官民連携プラットフォーム | 国土交通省ホームページ、2019.12、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.mlit.go.jp/report/press/content/001320522.pdf |
| 18 | 生態系を活用した防災・減災に関する考え方 | 環境省ホームページ、2016.2、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.env.go.jp/nature/biodic/eco-drr/pamph01.pdf |
| 19 | 生態系を活用した防災・減災に関する考え方 参考事例 | 環境省ホームページ、2016.2、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.env.go.jp/nature/biodic/eco-drr/pamph03.pdf |
| 20 | 地域循環共生圏（日本発の脱炭素化 ・ SDGs 構想） | 環境省ホームページ、2018.4、オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.env.go.jp/seisaku/list/kyoseiken/pdf/kyoseiken_02.pdf |
| 21 | 自然の持つ機能の活用　その実践と事例 | 環境省ホームページ、2019.3、オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.env.go.jp/guide/pamph_list/pdf/Eco-DRR_Leaflet_full.pdf |
| 22 | グリーンインフラとしての農林水産業における期待 | 森口洋充、三菱・UFJリサーチ＆コンサルティング、季刊　経営・政策研究、2017vol.2、pp.42-44、2017.1 |
| 23 | グリーンインフラとしての森林・林業と新たな財源確保に向けた動き | 前田滋、三菱・UFJリサーチ＆コンサルティング、季刊　経営・政策研究、2017vol.2、pp.52-53、2017.1 |
| 24 | 地方創生に向けたSDGsの推進について | 内閣府ホームページ、2019.3、オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/kankyo/pdf/sdgs_suishin.pdf |
| 25 | グリーンインフラとグレーインフラの融合に関する研究，グレーインフラに携わる技術者の立場から | 土木学会 複合構造委員会、2019.3 |
| 26 | 森林等生態系を活用した防災・減災（Eco-DRR）情報収集・確認調査　ファイナル･レポート　本編 | JICA・アジア航測・三菱UFJリサーチ＆コンサルティング、2017.3 |
| 27 | 生態系を活用した防災・減災（Eco-DRR）の実践，その効果・国際動向とJICAの取組 | JICA、2017.3、オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.jica.go.jp/activities/issues/disaster/ku57pq00001p03o3-att/ecosystem_disaster_prevention.pdf |
| 28 | 経団連生物多様性宣言　行動指針の手引き　（改定版） | 経団連自然保護協議会、2018.10、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.keidanren.or.jp/policy/2018/084_tebiki.pdf |
| 29 | EUにおけるグリーンインフラ推進政策と日本への示唆 | 日本政策投資銀行、オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.dbj.jp/topics/region/industry/files/0000033628_file2.pdf |
| 30 | 人口減少時代におけるグリーンインフラの活用方策について | 名古屋都市センター、研究報告、No.131、2018.3、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.nup.or.jp/nui/user/media/document/investigation/h29/No131.pdf |
| 31 | グリーンボンド発行促進プラットフォーム | グリーンボンド発行促進プラットフォーム、オンライン参照（2020.3閲覧）http://greenbondplatform.env.go.jp/greenbond/about.html |

表-4.2.2　参考・引用文献

| No. | タイトル | 出典 |
|---|---|---|
| a1.1 | 芸北せどやま再生事業　ー事業のご紹介ー | 芸北 高原の自然館ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>http://shizenkan.sakura.ne.jp/files/2013/sedoyama2013.pdf |
| a1 | 「薪活！」への取組 | 県内自治体チャレンジ事例集２０１４（５２事例）、広島県ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>https://www.pref.hiroshima.lg.jp/uploaded/attachment/146995.pdf |
| a1 | 先進的取組紹介　芸北せどやま再生プロジェクト | 林業復活・地域創生を推進する国民会議ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>http://www.ringyoufukkatsu-shinrinsaisei.jp/advanced/201703_geihokusedoyama.html |
| a1 | 芸北せどやま再生事業が担うもの | 環境省ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>http://www.env.go.jp/nature/morisatokawaumi/3/mat3_02.pdf |
| a1 | 芸北「せどやま」再生事業<br>ー美しい里の景観づくりと地域活性化ー | 全国自治団体労働組合ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>http://www.jichiro.gr.jp/jichiken_kako/report/rep_saga35/04/0407_jre/index.htm |
| a1 | 里山バイオマスだより⑥ ～山も地域も人も元気に～ | 広島県ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>https://www.pref.hiroshima.lg.jp/uploaded/life/431474_1228640_misc.pdf |
| a2.1 | 足尾荒廃地の緑の復元（足尾治山事業） | 林野庁ホームページ、2019.9、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>https://www.rinya.maff.go.jp/form/pdf/k17.pdf |
| a2.2 | 大畑沢緑の砂防ゾーン | 渡良瀬川河川事務所ホームページ、2019.9、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>http://www.ktr.mlit.go.jp/watarase/watarase_sabo40.html |
| a2 | 足尾銅山における山林荒廃とその対策に関する歴史的変換 | 論文検索ホームページ、2019.9、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>https://www.jstage.jst.go.jp/article/jscejd/66/2/66_2_197/_pdf |
| a2 | 足尾荒廃地の緑化 | 林野庁ホームページ、2019.9、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>https://www.rinya.maff.go.jp/kanto/policy/business/santi-saigai/ashio/asiokouhaiti.html |
| a2 | 足尾荒廃地の緑の復元(足尾治山事業) | 林野庁ホームページ、2019.9、オンライン参照(2020.2.20閲覧)<br>https://www.rinya.maff.go.jp/form/pdf/k17.pdf |
| a3.1 | 綾の照葉樹林プロジェクト | 林野庁九州森林管理局ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>http://www.rinya.maff.go.jp/kyusyu/aya/index.html |
| a3.1 | 綾の照葉樹林プロジェクト | 綾町ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>https://www.town.aya.miyazaki.jp/soshiki/eco/1011.html |
| a3 | まとまった照葉樹林の保全、復元活動が創る綾ブランド | 国土交通省ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>http://www.mlit.go.jp/common/001275948.pdf |
| a3 | 照葉樹林生態系を地域とともに守る<br>ー宮崎県綾町での取り組みからー | 公益社団法人日本自然保護協会ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>https://www.jstage.jst.go.jp/article/hozen/18/2/18_KJ00008993974/_pdf |
| a3 | 守った自然をもっと良くする | 公益社団法人日本自然保護協会ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>https://www.nacsj.or.jp/archive/improvement/aya/ |
| a3 | 照葉樹林都市・綾を基調としたまちづくり　地域再生計画 | 首相官邸ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/tiikisaisei/dai12nintei/090327/plan/30.pdf |
| a3 | 里地里山保全・再生の特徴的取組<br>No.122　綾の照葉樹林 | 環境省ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>http://www.env.go.jp/nature/satoyama/satonavi/initiative/kokunai/pdf/624.pdf |
| a3 | 綾の照葉樹林ガイド（綾の森を世界遺産にする会編） | 宮崎文化本舗、2005 |
| a4.1 | 静岡県の治山 | 静岡県ホームページ、2019.9、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>http://www.pref.shizuoka.jp/sangyou/sa-640/conservation/documents/shizuokakennochisan20170131versono1.pdf |
| a4.2 | 森林の適切な整備と保全 | 林野庁ホームページ、2019.9、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>http://www.bousai.go.jp/fusuigai/dosyaworking/pdf/dai1kai/siryo6.pdf |
| a4.3 | 平成31年度行政事業レビューシート | 農林水産省ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>https://www.maff.go.jp/j/budget/review/h31/koupro/pdf/31_siryo-8.pdf |
| a4 | 治山技術基準解説（総則・山地治山編） | 林野庁監修、治山治水協会、林野庁ホームページ、2015.4改正、オンライン参照(2020.3閲覧)https://www.rinya.maff.go.jp/j/sekou/kizyun/gijutu_kijun.html |
| a4 | 土石流・流木対策指針解説等 | 林野庁、林野庁ホームページ、2019.3、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>https://www.rinya.maff.go.jp/j/sekou/kizyun/attach/pdf/gijutu_kijun-4.pdf |
| a4 | 未来投資戦略2018 等を踏まえた国有林の民間活力導入について | 林野庁、林野庁ホームページ、2018.7、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>https://www.rinya.maff.go.jp/j/rinsei/singikai/attach/pdf/180824-10.pdf |
| a5.1 | 六甲山系グリーンベルト整備事業 | 国交省近畿地方整備局六甲砂防事務所ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>https://www.kkr.mlit.go.jp/rokko/business/gb/greenbelt-bus.php |
| a5.2 | 六甲山森林整備戦略（案） | 神戸市ホームページ、2012.4、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>https://www.city.kobe.lg.jp/life/town/flower/rokkou/senryakuan.pdf |
| a5 | 六甲山系グリーンベルト整備事業 | 兵庫県ホームページ、2018.2、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>https://web.pref.hyogo.lg.jp/kok11/documents/100502sabouka.pdf |
| a5 | 六甲山の保全と「良質な緑」 | 都市政策、第162号、神戸都市問題研究所、2019.6、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>https://www.city.kobe.lg.jp/information/project/innovation/162m.pdf |

## 表-4.2.3　参考・引用文献

| No. | タイトル | 出典 |
|---|---|---|
| a6.1 | 野辺地防雪林の解説シート | 土木学会選奨土木遺産ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>http://committees.jsce.or.jp/heritage/node/313 |
| a6.2 | 日本最古の鉄道防雪原林（鉄道記念物14号指定） | 青森県野辺地町ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>http://www.town.noheji.aomori.jp/kanko/spot/14 |
| a6 | 吹雪から道路を守る防雪林 | 国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧) http://www2.ceri.go.jp/jpn/pdf2/panf-201707-snowbreakwoods.pdf |
| a6 | 鉄道林ー森林による防災・斜面保全ー | JR東日本研究開発センターホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>https://www.jreast.co.jp/development/tech/pdf_26/Tech-26-67-70.pdf |
| a6 | 日本最古の鉄道防雪原林 | 青森県観光情報サイトホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>https://www.aptinet.jp/Detail_display_00002823.html?id=00002823&t=0 |
| a7.1 | 益田川治水ダム建設事業　益田川ダム　笹倉ダム | 島根県ホームページ，オンライン参照（2020.3閲覧）<br>https://www.pref.shimane.lg.jp/infra/river/dam/masuda/masudagawadam3.data/masudagawa_jigyou_panfu.pdf |
| a7.2 | 益田川ダムの管理開始から現在までの状況について | 島根県ホームページ、2007.5、オンライン参照（2020.3閲覧）<br>https://www.pref.shimane.lg.jp/infra/river/dam/masuda/masudagawadam2.data/H1905_masuda_dam_kanri-1905made.pdf?site=sp |
| a7.3 | 西之谷ダム竣工　～景観や環境に配慮した九州初の流水型ダム～ | （一社）九州地方計画協会、2014.7、オンライン参照（2020.3閲覧）<br>https://k-keikaku.or.jp/xc/modules/pc_ktech/index.php?content_id=2175 |
| a7.4 | 益田川治水ダム建設事業の概要 | 島根県ホームページ、2006.7、オンライン参照（2020.3閲覧）<br>https://www.pref.shimane.lg.jp/infra/river/dam/masuda/masudagawadam2.data/masudagawadam-1807gaiyou.pdf?site=sp |
| a7.5 | 河川・海岸づくり概要（その3）「リバーフロント整備事業」 | 鹿児島県ホームページ、2018.9、オンライン参照（2020.3閲覧）<br>http://www.pref.kagoshima.jp/ah07/infra/kasen-sabo/kasenseibi/documents/47015_20180913155507-1.pdf |
| a7.6 | 益田川ダムのコスト縮減 | 島根県ホームページ、2006.6、オンライン参照（2020.3閲覧）<br>https://www.pref.shimane.lg.jp/infra/river/dam/masuda/masudagawadam2.data/H1806_masuda_dam_kosuto_shukugen.pdf?site=sp |
| a7 | 新川河川総合開発事業（西之谷ダム） | 鹿児島県ホームページ、2010.9、オンライン参照（2020.3閲覧）<br>http://www.pref.kagoshima.jp/ah07/infra/kasen-sabo/kasenseibi/nishinotanidam.html |
| a8.1 | 鋼製砂防構造物の概要 | 砂防鋼構造物研究会ホームページ、2001.11、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>http://www.koseisabo.gr.jp/frame/guidebook_f.htm |
| a8.2 | 2014年7月長野県南木曽土石流災害調査速報 | 竹林洋史・藤田正治・宮田秀介、京都大学防災研究所流域災害研究センター流砂災害研究領域、2014.7、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>http://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/web_j/contents/event_text/20140718.pdf |
| a8.3 | 平成30 年7 月豪雨（西日本豪雨）における鋼製透過型砂防堰堤（小野川）の土石流捕捉状況について | 山口聖勝・吉田一雄・松元志津佳・水山高久・嶋丈示、2019年度砂防学会研究発表会概要集、No.84、p.95、2019.5、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>http://www.jsece.or.jp/event/conf/abstract/2019/pdf/48.pdf |
| a8.4 | 健全な水循環の確保等の推進 | 環境行動計画（2014～2020）、国土交通省ホームページ、2014.3、オンライン参照(2020.3閲覧)https://www.mlit.go.jp/common/001178184.pdf |
| a8 | 土石流・流木対策設計技術指針解説 | 国総研資料、第 905 号、国土技術政策総合研究所、2016.4、国土技術政策総合研究所ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0905.htm |
| a8 | 鋼製砂防構造物設計便覧 | 財団法人 砂防・地すべり技術センター 平成21年版 |
| a9.1 | 1万5000人の町に木質バイオマス発電所、世帯数の2倍を上回る電力供給 | スマートジャパンホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>https://www.itmedia.co.jp/smartjapan/articles/1607/06/news040.html |
| a9.2 | 地域の森林資源を活用したまちづくり・しごとづくり | 中部だより、中部経済連合会、p.12、2018.8、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>https://www.chukeiren.or.jp/wp/wp-content/uploads/assets/magazine/pdf/chubudayori%20201808.pdf |
| a9 | 木質バイオマス資源の持続的活用による再生可能エネルギー導入計画策定事業概要説明（三重県多気町） | イオンホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>https://www.aeon.info/ef/pdf/env_woody_biomass/1st/10_mie_taki-cho.pdf |
| a9 | 多気町木質バイオマス地域集材制度について | 三重県多気町ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>http://210.173.40.12/contents_detail.php?co=new&frmId=1104 |
| a10.1 | 北陸地方における田んぼダムによる都市浸水被害軽減効果に関する検討 | 国土交通省北陸地方整備局ホームページ、2019.9、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>http://www.hrr.mlit.go.jp/library/happyoukai/h28/b/B-13.pdf |
| a10.2 | 田んぼダムパンフレット | 新潟県ホームページ、2019.9、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/141065.pdf<br>https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/141066.pdf |
| a10.3 | ～安らぎの環境川通北地区～ | 川通北地区保全会ホームページ、2019.9、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/141063.pdf |
| a10.4 | 田んぼで水害は防げるか？<br>ー田んぼダムの可能性と技術的課題ー | （公社）農業農村工学会ホームページ、2019.9、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>http://www.jsidre.or.jp/wordpress/wp-content/uploads/2019/03/taikenjugyo4.pdf |
| a10 | グリーンインフラ推進セミナー（新潟会場）資料4 | 国土交通省グリーンインフラ推進セミナー（新潟会場）配布資料、pp.22-31、2018.11.15 |

## 表-4.2.4　参考・引用文献

| No. | タイトル | 出典 |
|---|---|---|
| a11.1 | 棚田の国土保全機能 | 環境省、生態系を活用した防災・減災に関する考え方(参考事例)、p.15、2016.3、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.env.go.jp/nature/biodic/eco-drr/pamph03.pdf |
| a11.2 | 全国棚田（千枚田）連絡協議会 | 全国棚田（千枚田）連絡協議会ホームページ、オンライン参照（2020.3閲覧）https://tanada-japan.com/ |
| a11.3 | 棚田保全（さが棚田ネットワーク） | 佐賀県ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)https://www.pref.saga.lg.jp/list02444.html |
| a11 | 代替法による農業・農村の公益的機能評価 | 農林水産省ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)http://www.maff.go.jp/primaff/kanko/nosoken/attach/pdf/199810_nsk52_4_04.pdf |
| a11 | 中山間地域における棚田と地すべり地の水循環機構に関する研究 | 岡山大学ホームページ、オンライン参照(2020.1.10閲覧)http://ousar.lib.okayama-u.ac.jp/files/public/5/52633/20160528113659911561/K0004999_fulltext.pdf |
| a11 | 棚田とは | 特定非営利活動法人棚田ネットワークホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)https://tanada.or.jp/tanadadate/history/ |
| a11 | 棚田の種類 | 棚田の種類、棚田学会ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)http://tanadagakkai.com/tanadanosyurui.html |
| a12.1 | 水田を活用した生育環境の提供 | 農林水産省ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)https://www.maff.go.jp/j/nousin/kanri/pdf/27_kyodo_kaisetsu_5.pdf |
| a12.2 | 農地・水・環境保全活動と地域づくり | 水土里ネット立梅用水ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)http://www.tachibai.jp/24nmk.pdf |
| a12 | 農業用水を多面的に活用した土地改良区によるまちづくり | 国土交通省ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)http://www.mlit.go.jp/common/001275933.pdf |
| a12 | 里地・田んぼではじめる自然回復<br>～取り組みを進めるためのヒント～ | 農林水産省ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-1.pdf |
| a12 | 立梅用水かんがいと地域用水機能（多面的機能の発揮） | 三重県ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)http://www.pref.mie.lg.jp/common/content/000624687.pdf |
| b1.1 | 渡良瀬遊水地グランドデザインと湿地保全・再生基本計画 | 国土交通省関東地方整備局利根川上流河川事務所、2015.10 |
| b1.2 | ラムサール条約湿地登録、渡良瀬遊水地の文化遺産 | 渡良瀬遊水地関連の文化遺産を活かす会、2014.3 |
| b1.3 | 渡良瀬遊水地における湿地の拡大と保全による洪水緩和 | 環境省、生態系を活用した防災・減災に関する考え方(参考事例)、p.30、2016.3、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.env.go.jp/nature/biodic/eco-drr/pamph03.pdf |
| b1.4 | ヨシ原浄化施設 | 国土交通省 利根川上流河川事務所ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧）、http://www.ktr.mlit.go.jp/tonejo/tonejo00152.html |
| b1.5 | 渡良瀬遊水地における湿地再生の手引き（案） | 国土交通省渡良瀬遊水地湿地保全・再生モニタリング委員会 資料6、2018.11、オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000717081.pdf |
| b1 | 渡良瀬遊水地湿地保全・再生基本計画 | 国土交通省関東地方整備局 利根川上流河川事務所、2010.3、オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000717079.pdf |
| b2.1 | 鶴見川多目的遊水地の洪水調節効果の評価 | 福岡　捷二、土木学会論文集B、Vol.63、No.3、pp.238-248、2007.8、オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.jstage.jst.go.jp/article/jscejb/63/3/63_3_238/_pdf |
| b2.2 | 鶴見川の整備 | 国土交通省関東地方整備局京浜河川事務所ホームページ、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.ktr.mlit.go.jp/keihin/keihin00119.html |
| b2.2 | 鶴見川多目的調整池 | 国土交通省関東地方整備局京浜河川事務所ホームページ、オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000643589.pdf |
| b2 | 鶴見川水系河川整備計画（原案） | 国土交通省関東地方整備局・東京都・神奈川県・横浜市、オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000047188.pdf |
| b2 | 鶴見川河川維持管理計画 | 国交省関東地方整備局、オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000669618.pdf |
| b2 | 鶴見川多目的遊水地で台風15号の洪水を貯留～運用開始以降、20回目の洪水調節を実施～ | 国土交通省関東地方整備局京浜河川事務所、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.ktr.mlit.go.jp/kisha/keihin_00000155.html |
| b2 | 鶴見川多目的遊水地で台風19号の洪水を貯留　～運用開始以降、3番目の洪水量を貯留～ | 国土交通省関東地方整備局京浜河川事務所、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.ktr.mlit.go.jp/kisha/kyoku_s_00000379.html |
| b2 | 遊水地機能を持ったスタジアム | 笹川スポーツ財団ホームページ、オンライン参照（2020.3閲覧）、http://www.ssf.or.jp/topics/tabid/1213/Default.aspx |
| b3.1 | アザメの瀬の記録 | アザメの瀬検討会、2011.3、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.qsr.mlit.go.jp/takeo/site_files/file/azame/99azame-kiroku.pdf |
| b3.2 | アザメの瀬 湿地の転生(2017年土木学会デザイン賞) | 土木学会ホームページ、オンライン参照（2020.3閲覧）http://design-prize.sakura.ne.jp/archives/result/773 |
| b3.3 | グリーンインフラって何だろう？ | 日本建設業連合会、2019.7、オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.nikkenren.com/publication/detail.html?ci=311 |
| b3.4 | 松浦川における湿地復元による洪水緩和 | 環境省、生態系を活用した防災・減災に関する考え方(参考事例)、p.31、2016.3、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.env.go.jp/nature/biodic/eco-drr/pamph03.pdf |
| b3 | 再生氾濫原アザメの瀬における取組の包括的報告と事業評価 | 林博徳、島谷幸宏、小崎拳 他、日本湿地学会、湿地研究Vol.2、p.27-38、2012.2 |

## 表-4.2.5　参考・引用文献

| No. | タイトル | 出典 |
|---|---|---|
| b4.1 | 平成23年7月新潟・福島豪雨における刈谷田川遊水地の効果と課題 | 富樫祐一郎（新潟県 土木部 河川管理課）、国土交通省、平成24年度国土交通省国土技術研究会資料、2012.10 |
| b4.2 | もしも、遊水地がなかったなら…刈谷田川遊水地 | 新潟県 長岡地域振興局 地域整備部、刈谷田川遊水地パンフレット、2014.3 |
| b4.3 | 刈谷田川の遊水地 | 姫野雅義、姫野雅義の吉野川日記(ﾌﾞﾛｸﾞ)、2006.9、オンライン参照（2020.3閲覧）https://himeno.exblog.jp/5711983/ |
| b4.4 | グリーンインフラ推進セミナー（新潟会場）資料４ | 高山明彦（見附市 建設課）、国土交通省、グリーンインフラ推進セミナー（新潟会場）配付資料、pp.1-21、2018.11 |
| b5.1 | 北川の霞堤をめぐる地域との合意形成について | 杉尾哲、土木学会、 第5回流域管理と地域計画の連携方策に関するワークショップ資料、2011.7、オンライン参照（2020.3閲覧）http://hywr.kuciv.kyoto-u.ac.jp/renkei/activities/20171207/02-sugio.pdf |
| b5.2 | 川の歴史から何を学び、防災計画にどう活かすか | 杉尾哲、NPO法人嘉瀬川交流軸、九州河川災害ネットワーク交流会議報告書、2015.11 |
| b5.3 | 日本の河川における伝統的治水システムの機能と立地に関する定量評価 | 青木賢人 他、河川財団，河川整備基金助成事業報告書、P18～25、オンライン参照（2020.3閲覧）、http://public-report.kasen.or.jp/16-1-%E2%91%A5-7.pdf |
| b5 | 「霞堤」が効果を発揮～水と共存する洪水対策 | 毎日新聞出版、命を守る水害読本、P31～32、2017.7 |
| b5 | 河川用語集 | 国土技術政策総合研究所ホームページ、オンライン参照（2020.3閲覧）、http://www.nilim.go.jp/lab/rcg/newhp/link/yougo/words/008/008.html |
| b5 | 河川環境の整備・保全の取組みの現状について | 国土交通省、河川環境の整備・保全に関する政策レビュー委員会資料、2007.4 |
| b6.1 | オランダにおける気候変動対応としてのランドスケープ地域開発 | Ｅｒｉｃ Luiten<br>土木学会、土木学会誌、vol.104、No.10、p.３４、2019.10 |
| b6 | オランダにおける気候変動対応としてのランドスケープ地域計画 | エリック・ラウテン、土木学会、土木学会誌、vol.104、No.10、p.34、2019.10 |
| b6 | making room for safety | Ruimte voor de Rivier、オンライン参照（2020.3閲覧）、https://issuu.com/ruimtevoorderivier/docs/uk_rvdr_making_room_for_governance |
| b7.1 | 上西郷川における川づくり | 林博徳、土木研究所自然共生研究センター第２回水辺空間シンポジウム資料、2017.7 |
| b7.2 | 多自然川づくりの具体事例（その１） | 国土交通省、河川法改正20年多自然川づくり推進委員会第１回検討会資料、2016.12 |
| b7.3 | 小学生と大学生が力を合わせて瀬淵環境を再生 | 日本河川・流域再生ネットワーク、水辺の小さな自然再生事例集、p.72～81，2015.3 |
| b7 | いざ！グリーンインフラ | 日経コンストラクション、日経ＢＰ、2016.7.25号、pp.40～44、2016.7 |
| b7 | 上西郷川 里川の再生（2016年土木学会デザイン賞最優秀賞） | 土木学会ホームページ、オンライン参照（2020.3閲覧）、http://design-prize.sakura.ne.jp/archives/result/568 |
| b8.1 | 水問題にグリーンインフラ活用、先進国シンガポール | 福岡孝則、日経BP WEB、2017.3、オンライン参照（2020.3閲覧）https://project.nikkeibp.co.jp/atclppp/PPP/434167/022300008/?ST=ppp-print |
| b8.2 | 都市に「水と人」の接点を一「グリーンインフラ」世界事情 | 福岡孝則、ミツカン水の文化センター、水の文化60号、pp.50～53、2018.11 |
| b8.3 | Bishan-Ang Mo Kio Park | Wikipedia、オンライン参照（2020.3閲覧）、https://en.wikipedia.org/wiki/Bishan-Ang_Mo_Kio_Park |
| b8 | 都市スケールのグリーンインフラ、ビジョンとアプローチ | 福岡孝則、決定版！グリーンインフラ、日経ＢＰ、p.216～227、2017.1 |
| b8 | 自然の機能を活用した新たな社会基盤「グリーンインフラ」とは？ | 西田貴明、日立建機、TIERRA+ vol.125、p.16～17、2018.10 |
| b9.1 | CONSERVATION CORRIDOR PLANNING | Northern Virginia　Regional Commision<br>https://www.novaregion.org/DocumentCenter/View/3099/NVRC-GI_Report_Jan_2012-web?bidId |
| b9.2 | Four Mile Run Restoration Project Update | Northern Virginia Regional Commission Resiliency Planning Workshop、オンライン参照（2020.3閲覧）<br>https://www.novaregion.org/DocumentCenter/View/11149/FMR-Project-Update---NVRC-Resiliency-Workshop-FINAL?bidId |
| b9.3 | Projects&Planning<br>Four Mile Run Stream Restoration | Arlington, VA、オンライン参照（2020.3閲覧）<br>https://projects.arlingtonva.us/projects/four-mile-run-stream-restoration/ |
| b9 | Northern Virginia Regional Commission<br>Environmental Programs and Projects<br>Four Mile Run | Northern Virginia　Regional Commision、オンライン参照（2020.3閲覧）<br>https://www.novaregion.org/213/Four-Mile-Run?FID=6 |
| b9 | Four Mile Run Restration | CHRISTALCITY　BID、オンライン参照（2020.3閲覧）<br>https://www.crystalcity.org/explore/transformation/completed-projects/four-mile-run-restoration |
| b9 | Short Bridge Park (aka South Park) Master Plan | Arlington, VA、オンライン参照（2020.3閲覧）<br>https://projects.arlingtonva.us/projects/south-park-short-bridge/ |

## 表-4.2.6　参考・引用文献

| No. | タイトル | 出典 |
|---|---|---|
| b10.1 | 和泉川で学ぶ 多自然川づくり実践のポイントと継承の課題 | ミツカン水の文化センターホームページ、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.mizu.gr.jp/bunkajuku/houkoku/021_20151017_izumigawa.html |
| b10 | 和泉川における河畔林の保全による多自然の川づくり | 環境省、生態系を活用した防災・減災に関する考え方(参考事例)、p.32、2016.3、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.env.go.jp/nature/biodic/eco-drr/pamph03.pdf |
| b10 | 半世紀にわたる改修が完了　横浜・和泉川拡幅、大雨対応へ | 神奈川新聞カナロコ、オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.kanaloco.jp/article/entry-156935.html |
| b10 | 和泉川 | 横浜市ホームページ、オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/machizukuri-kankyo/kasen-gesuido/kasen/kanri/shokai/izumi.html |
| b10 | 和泉川 | 日本河川・流域再生ネットワーク、河川再生事例、国内事例、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.a-rr.net/jp/waterside/domestic/docs/2011J09_izumi.pdf |
| b10 | 横浜市和泉川における市民団体と行政の係わり合いの実態と課題 | 小海 諄、畔柳 昭雄、菅原 遼、 環境情報科学 学術研究論文集 30（2016）、オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.jstage.jst.go.jp/article/ceispapers/ceis30/0/ceis30_173/_pdf/-char/ja |
| b11.1 | 平成26年度土木学会環境賞受賞プレスリリース資料 | 国土交通省北海道開発局、2015.6、オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.hkd.mlit.go.jp/ks/release/pdf/H27/150629_1.pdf |
| b11.2 | 釧路湿原自然再生事業 茅沼地区旧川復元実施計画 | 国土交通省北海道開発局釧路開発建設部、2006.8、オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.env.go.jp/nature/saisei/network/law/law2_1_1/kushiro_kayanuma.html |
| b11.3 | 釧路川総合水系環境整備事業 | 河川事業再評価原案準備書説明資料、国土交通省北海道開発局、2013年度、オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.hkd.mlit.go.jp/ky/ki/chousei/ud49g7000000o4wx-att/h251114_2_7_1.pdf |
| b11 | 釧路川茅沼地区旧川復元事業における取り組みについて | 遠藤和章 他、国土交通省北海道開発局、第54回（平成22年度)北海道開発技術研究発表会資料、2011.2、オンライン参照（2020.3閲覧）https://thesis.ceri.go.jp/db/files/GR0002900188.pdf |
| b12.1 | 錦海ハビタット、瀬戸内Kirei 太陽光発電所建設における湿地再生 | 清水建設・中電技術コンサルタント・東洋エンジニアリング、アーバンインフラテクノロジー推進会議　第30回技術研究発表会、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.uit.gr.jp/members/thesis/pdf/honb/578/578.pdf |
| b12 | 錦海塩田跡地活用計画 | 瀬戸内市ホームページ、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.city.setouchi.lg.jp/ikkrwebBrowse/material/files/group/55/2013_0404_kihonkeikaku.pdf |
| c1.1 | ドイツ住宅地における水循環に配慮した技術・デザイン手法に関する一考察、シャーンハウザー、ウィニンデン、クロンスベルグ住宅地における雨水循環を題材に | 福岡孝則、神戸大学持続的住環境創成講座2012年度、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.edu.kobe-u.ac.jp/eng-arch-sled/dat/research/fukuoka-2/1.pdf |
| c1.2 | Eine neue Wasserkultur braucht eine andere Planungskultur | Stefan Brückmann･Gerhard Hauber、2015.6、オンライン参照（2020.3閲覧）https://stadtundgruen.de/artikel/eine-neue-wasserkultur-braucht-eine-andere-planungskultur-1444.html |
| c2.1 | ABC Waters Design Guidelines | Public Utilities Board Singapore、2009・2011・ 2014・オンライン参照（2020.3閲覧） https://www.pub.gov.sg/abcwaters/designguidelines |
| c2 | シンガポールABC水のデザインガイドラインにおけるグリーンインフラ適用策の推進手法 | 福岡 孝則・加藤 禎久、公益財団法人日本都市計画報告集、 2019、No.17、pp.423-429、オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.cpij.or.jp/com/ac/reports/17_423.pdf |
| c2 | シンガポールで水問題解決に活用 | 福岡 孝則、日経コンストラクション、2017年3月27日号 |
| c2 | BLUE+GREEN INFRASTRUCTURE 海外における持続的雨水管理を核としたグリーンインフラの展開 | 福岡 孝則、雨水貯留浸透技術協会講演資料、2016.1.28、オンライン参照(2020.3閲覧)https://paperzz.com/doc/5876905/ |
| c3.1 | いのちの森　NO.17　2012年度調査報告 | 京都ビオトープ研究会ホームページ，オンライン参照（2020.3閲覧）http://inochinomori.sakura.ne.jp/report/inochi17.pdf |
| c3.2 | 京都駅ビルについて | 京都駅ビルホームページ，オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.kyoto-station-building.co.jp/about/ |
| c3 | 平成29年版 環境・循環型社会・生物多様性白書（PDF版） | 環境省ホームページ，オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.env.go.jp/policy/hakusyo/h29/pdf.html |
| c3 | 第8回雨水ネットワーク会議全国大会2015in愛知　資料集 | 雨水ネットワークホームページ，オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.rain-net.jp/images/past/RNJ2015_shiryo.pdf |
| c4.1 | 雨水浸透型花壇 | 札幌市ホームページ，オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.city.sapporo.jp/ryokuka/midori/machi/hanamidori/tokusyu/usuishinto/index.html |
| c4 | 雨水浸透緑化 、都市のための「環境共生型」水とみどりの循環システム | 札幌市ホームページ，オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.city.sapporo.jp/ryokuka/midori/machi/hanamidori/tokusyu/usuishinto/documents/sinto1.pdf |
| c5.1 | 米国・ポートランド市における持続的雨水管理を核にしたグリーンインフラ適用策 | 福岡 孝則・加藤 禎久、神戸大学持続的住環境創成講座2013年度、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.edu.kobe-u.ac.jp/eng-arch-sled/dat/research/fukuoka-kato/1.pdf |
| c5.2 | ポートランド市のグリーンインフラ適用事例から学ぶ日本での適用策整備に向けた課題 | 福岡孝則・加藤 禎久、ランドスケープ研究　Vol. 78 (2015) No. 5 p. 777-782、オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.jstage.jst.go.jp/article/jila/78/5/78_777/_pdf/-char/ja |
| c5.3 | 米国ポートランド市におけるグリーンストリート施策の研究 | 花井 建太・遠藤 新 、日本都市計画学会 都市計画論文集、Vol.46、 No.3、pp.655-660、2011 |
| c5 | アメリカにおけるグリーンインフラ導入の現状と課題について | Shandas,Vivek・原田宏美、日緑工誌、Vol.42、No.3、pp.405-408、2017 |

## 表-4.2.7　参考・引用文献

| No. | タイトル | 出典 |
|---|---|---|
| c6.1 | 横浜市記者発表資料，グランモール公園が「第５回美し国づくり大賞」を受賞しました！ | 横浜市ホームページ、オンライン参照（2020.3閲覧）、https://www.city.yokohama.lg.jp/city-info/koho-kocho/press/kankyo/2019/0628grandmall_umashi.html |
| c6.2 | いざ！グリーンインフラ | 真鍋政彦，日経コンストラクション，No.644，pp.46-48，2016.7.25 |
| c6.3 | グリーンインフラの要素技術である雨水貯留浸透基盤の設置による雨水貯留浸透効果及び微気象改善効果 | 野島義照他、日本緑化工学会誌、42巻3号、pp.460-465、2017 |
| c6 | 公開シンポジウム「自然の仕組みを暮らしに賢く活かす　ーグリーンインフラへの招待」資料 | 日本緑化工業会ホームページ、オンライン参照（2020.3閲覧）、http://www.jsrt.jp/sympo/files/20170924_Sympo.pdf |
| c6 | 特集「グリーンインフラを活用した新しい街づくりに向けて」、事例紹介、横浜市グランモール公園の「水循環回廊 | 千木良泰彦、日本緑化工学会誌、42巻3号、pp.412-416、2017 |
| c7.1 | 東京ガーデンテラス紀尾井町 | 東京ガーデンテラス紀尾井町ホームページ、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.tgt-kioicho.jp/about/biotope/ |
| c8.1 | 港北ニュータウン　現状とまちづくりの基本方針 | 横浜市都筑区ホームページ、オンライン参照（2020.3閲覧）http://archive.city.yokohama.lg.jp/toshi/chiikimachi/nt/ |
| c8.2 | 都築区緑道再整備ガイドライン | 横浜市都筑区ホームページ、オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.city.yokohama.lg.jp/tsuzuki/kurashi/machizukuri_kankyo/jimusho/gesuido/saiseibi/saiseibi.files/saiseibi-1.pdf |
| c8 | 港北ニュータウン　まちの成り立ち | 横浜市都市整備部ホームページ、 オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.city.yokohama.lg.jp/tsuzuki/kurashi/machizukuri_kankyo/machizukuri/naritachi/ |
| c8 | 港北ニュータウングリーンマトリックスシステムと原地形・水系の関連 | 篠沢健太・岡本祥幸・宮城俊作、 ランドスケープ研究、79巻5号、pp.685-688，2016 |
| c8 | 都市緑地の形成（神奈川県、東京都） | 環境省、生態系を活用した防災・減災に関する考え方(参考事例)、p.39、2016.3、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.env.go.jp/nature/biodic/eco-drr/pamph03.pdf |
| c9.1 | 二子玉川ライズ環境への取組み | 二子玉川ライズ環境への取組みパンフレット、二子玉川ライズ |
| c9.2 | 二子玉川ライズ環境への取組み | 二子玉川ライズホームページ、オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.rise.sc/whatsrise/environment/ |
| c9 | 屋上緑化の多様な評価手法について、米国農務省が進めるi-Tree Eco 生態系サービス評価の試み | 梶川昭則・平林聡・森岡千恵、日本緑化工学会誌，44巻3号、pp434、2019.2.28、オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/44/3/44_434/_pdf |
| c10.1 | なんばパークスの屋上公園・打ち水ペーブで、ヒートアイランド現象を緩和 | 大林組プレスリリース、 2013、オンライン参照（2020.3閲覧）、https://www.obayashi.co.jp/news/detail/news20031010.html |
| c10.2 | 人工地盤上の大規模都市緑地における微気候環境と生物相の評価 | 大林組技術研究所報、75、2011、オンライン参照（2020.3閲覧）、https://www.obayashi.co.jp/technology/shoho/075/2011_075_26.pdf |
| c10 | パークスガーデン | パークスガーデンホームページ、オンライン参照 （2020.3閲覧）http://www.nambaparks.com/parks_garden.html |
| c10 | 都市の新鉱脈は「生物」 | 日経アーキテクチュア、2010.10.11号 |
| c10 | なんばパークス 商業棟１期 パークスガーデン | 都市緑化機構　屋上緑化大賞（国土交通大臣賞）、オンライン参照（2020.3閲覧）、https://urbangreen.or.jp/wp-content/uploads/2012/04/4.pdf |
| c11.1 | コープ共済プラザ壁面緑化 | 日建設計ホームページ、オンライン参照（2020.3閲覧）https://www.nikken.co.jp/ja/projects/office/coop_kyosai_plaza.html |
| c11.2 | コープ共済プラザ壁面緑化グリーンブラインド | 公益社団法人都市緑化機構ホームページ、オンライン参照（2020.3閲覧）https://urbangreen.or.jp/cfafforestation/af15-02 |
| c11 | 日本地工株式会社壁面緑化専門サイト | 日本地工株式会社壁面緑化専門サイト、オンライン参照（2020.3閲覧）https://green.chiko.co.jp/wall/e02_coop.html |
| c11 | 壁面緑化に関する技術開発の動向と課題 | 鈴木弘孝・小島隆矢・嶋田俊平・野島 義照・田代 順孝、日本緑化工学会誌、31（2）、pp.247-259、2005 |
| c12.1 | 樹木の防火効果 | グリーンインフラを活かしたまちづくり事例集、p.22、大阪府、オンライン参照(2020.3閲覧)http://www.pref.osaka.lg.jp/attach/33044/00000000/jireishu5.pdf |
| c12.2 | 森林を利用した都市防災計画 | 福嶋司、森林科学 17, pp.2-7, 1996、オンライン参照(2020.3閲覧)https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsk/17/0/17_KJ00002972383/_pdf/-char/ja |
| c12 | 樹木の構成と配置からみた都市公園の防火機能に関する研究 | 福嶋司、森林立地，31巻2号，pp.35-45, 1989、オンライン参照(2020.3閲覧)https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjfe/31/2/31_KJ00006918357/_pdf/-char/ja |
| c12 | 木密地域不燃化10年プロジェクト実施方針 | 東京都ホームページ, オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.toshiseibi.metro.tokyo.jp/bosai/mokumitu/pdf/houshin.pdf |
| c13.1 | 民設公園制度の導入について　ー東京都独自の新しい公園整備の仕組みー | 東京都都市整備局ホームページ，オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.toshiseibi.metro.tokyo.jp/kiban/kouen_1.htm |
| c13.2 | PPP/PFI事業・推進方策　事例集 | 国土交通省総合政策局、2014.7、pp.I-101-I-107、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/kanminrenkei/h25/h25-01.pdf |
| c14.1 | 「都市のスポンジ化」への対応 | 国土交通省, 都市計画基本問題小委員会 中間とりまとめ、 2017、オンライン参照（2020.3閲覧） https://www.mlit.go.jp/common/001197383.pdf |
| c14.2 | クラインガルテン広場 | 東住吉区ホームページ、 2019、オンライン参照（2020.3閲覧）、https://www.city.osaka.lg.jp/higashisumiyoshi/page/0000211817.html |
| c14 | クラインガルテン広場 | 大阪府ホームページ、2019、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.pref.osaka.lg.jp/daitoshimachi/green-design/kleingarten.html |

## 表-4.2.8　参考・引用文献

| No. | タイトル | 出典 |
|---|---|---|
| d1.1 | 遠州灘沿岸の斜め海岸林 | 静岡県掛川市ホームページ、2016.12、オンライン参照（2020.3閲覧）<br>http://www.city.kakegawa.shizuoka.jp/sunkan/sunkan637.html |
| d1 | 海岸防災林について | 林野庁ホームページ、2014.3、オンライン参照（2020.3閲覧）<br>https://www.rinya.maff.go.jp/tohoku/koho/saigaijoho/pdf/pamphlet_aboutbousairin.pdf |
| d2.1 | 浜松市沿岸域防潮堤整備事業 | 静岡県ホームページ，2019.12、オンライン参照（2020.1.10閲覧）<br>https://www.pref.shizuoka.jp/kensetsu/ke-890/bouchoutei/ |
| d3.1 | 生物共生型港湾構造物の整備および維持管理に関するガイドライン（本編・資料編） | 国交省ホームページ、2015.7、オンライン参照（2020.3閲覧）<br>https://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_tk6_000019.html |
| d3.2 | 干潟および干潟の生態系が有するサービスの定量化手法の考案 | 国総研資料　第 890 号、2016.3、オンライン参照（2020.3閲覧）<br>http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0890pdf/ks0890.pdf |
| d4.1 | 【平成25 年度 石垣港環境調査】業務概要と調査内容 | 内閣府 沖縄総合事務局 石垣港湾事務所、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.dc.ogb.go.jp/ishigakikou/images/pdf/port/h25dkankyochosagai.pdf |
| d4.2 | 湾整備におけるサンゴの保全・再生への取り組み | 前幸地紀和・土田 真也、内閣府 沖縄総合事務局、オンライン参照（2020.3閲覧）<br>http://www.dc.ogb.go.jp/Kyoku/kengyo/kokudo_kenkyukai/20100701_sougou/pdf/ronbun/ronbun_13.pdf |
| d5.1 | 防波堤に形成された背後盛土における藻場機能について | 佐藤 仁・福田光男・丸山修治・村井克詞、土木学会、海洋開発論文集、vol.25、2009.6 |
| d5.2 | ブルーカーボンについて | 国交省ホームページ、2015.7、オンライン参照（2020.3閲覧）<br>https://www.mlit.go.jp/report/press/port06_hh_000170.html |
| d6.1 | 海の森リーフレット | 海の森リーフレット、平成27年（2015年3月発行）、東京都港湾局臨海開発部海上公園課、オンライン参照（2020.3閲覧）<br>https://www.kouwan.metro.tokyo.lg.jp/kanko/uminomorileaflet2016jp.pdf |
| d6 | 海の森 | 東京都港湾局ホームページ、オンライン参照（2020.3閲覧）<br>https://www.kouwan.metro.tokyo.lg.jp/kanko/uminomori/ |
| d7.1 | 「みんなでつくる尼崎の森」尼崎の森中央緑地植栽計画 | 兵庫県ホームページ、21世紀の森整備室、2006.3、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>https://web.pref.hyogo.lg.jp/ks24/documents/000078110_1.pdf |
| d7.2 | 兵庫県立尼崎の森中央緑地、尼崎の森中央緑地パークセンター | 兵庫県立尼崎の森中央緑地ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>http://www.hyogo-park.or.jp/amagasaki/contents/sisetsu/making.html |
| d7 | 工業跡地等の公園化（尼崎市の例） | 第５回都市計画制度小委員会参考資料、国土交通省ホームページ、オンライン参照(2020.3閲覧)http://www.mlit.go.jp/common/000120624.pdf |
| d8.1 | 「大森ふるさとの浜辺公園」の取組み（東京都・大田区） | 沿岸域の総合的管理の取組み事例集、内閣官房 総合海洋政策本部事務局、2011 、オンライン参照（2020.3閲覧）<br>https://www8.cao.go.jp/ocean/policies/enganiki/pdf/h_ootaku.pdf |
| d8.2 | 大森ふるさとの浜辺公園・大森東水辺スポーツ広場 | 大田区ホームページ、オンライン参照（2020.3閲覧）<br>https://www.city.ota.tokyo.jp/shisetsu/park/oomorifurusatonohamabe.html |
| d8.3 | 大森ふるさとの浜辺整備事業「浜辺再生における人と自然のプロセス」 | 東京都大田区大田東地域行政センターまちなみ整備課、オンライン参照（2020.3閲覧）<br>http://www.ysk.nilim.go.jp/kakubu/engan/kaiyou/kenkyu/tokyo051125/06.pdf |
| d9.1 | 徳山下松港大島干潟 | 瀬戸内海の環境データベース、国土交通省中国地方整備局、オンライン参照(2020.3閲覧)<br>http://www.pa.cgr.mlit.go.jp/chiki/suishitu/seto/rest/img/rest_008_0004.pdf |
| d9.2 | 人工干潟造成による環境創造の実証的研究 | 齋藤輝彦･川島剛央･貞島一雄･首藤啓･菅家英朗・中林孝之、土木学会論文集B2(海岸工学)、Vol.73、No.2、Ⅰ-1273-1278、2017、オンライン参照（2020.3閲覧）<br>https://www.jstage.jst.go.jp/article/kaigan/73/2/73_I_1273/_pdf/-char/ja |
| d9 | アサリのすむ人工干潟をめざして～大島人工干潟の維持管理手法の検討 | 田中 順・安部 賢・菅 高徳・小林 健二、2009年度国土交通省国土技術研究会、オンライン参照（2020.3閲覧）http://www.mlit.go.jp/chosahokoku/h21giken/program/kadai/pdf/ippan/ippan3-04.pdf |
| d9 | 大島干潟造成事業について | 周南市ホームページ、オンライン参照（2020.3閲覧）<br>https://www.city.shunan.lg.jp/soshiki/34/3096.html |

## 4-3　調査・報告書作成者　（表-4.3）

表-4.3　土木工事技術委員会 環境技術部会 グリーンインフラに関する調査ワーキング(WG)委員

| 氏名 | 所属 | 備考 |
|---|---|---|
| 山本 彰 | 大林組 技術本部 技術研究所 | 部会長 |
| 守屋 雅之 | 大成建設 環境本部 環境イノベーション推進部 | 副部会長 |
| 進藤 敏則 | 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リーダー |
| 島多 義彦 | フジタ 土木本部 土木エンジニアリングセンター 設計技術部 | WGサブリーダー |
| 鵜飼 亮行 | 五洋建設 技術研究所 技術企画グループ | WG |
| 小河 篤史 | 奥村組 土木本部 土木部 環境技術室 環境技術グループ | WG |
| 川浦 栄太郎 | 本間組 土木事業本部 技術部 | WG |
| 工藤 和重 | 大本組 土木本部 設計部 | WG |
| 杉本 昌由 | ピーエス三菱 土木本部 土木部 基礎グループ | WG |
| 田中 ゆう子 | 東亜建設工業 土木事業本部 海の相談室 | WG |
| 椿 雅俊 | 東急建設 土木事業本部 技術統括部 環境技術部 環境保全グループ | WG |
| 長野 龍平 | 大林組 技術本部 未来技術創造部 推進第一課 | WG |
| 二井谷 教治 | オリエンタル白石 技術本部 | WG |
| 橋本 純 | 清水建設 土木技術本部 設計部 グリーンインフラグループ | WG |
| 村下 富雄 | 鴻池組 土木事業総轄本部 技術本部 土木技術部 施工技術２課 | WG |
| 北内 正彦 | 日本建設業連合会 常務執行役 | |
| 山崎 史郎 | 日本建設業連合会 土木第二部 | |
| 北浦 あずさ | 日本建設業連合会 土木第二部 | |

（WG 委員は五十音順）

途中交代された委員

| 氏名 | 所属 | 備考 |
|---|---|---|
| 氏家 正人 | 大成建設 環境本部 環境イノベーション推進部 | 副部会長 |
| 田中 弘靖 | 大成建設 環境本部 環境イノベーション推進部 | 副部会長 |
| 加藤 彦枝 | 奥村組 土木本部 土木営業部 営業推進課 | WG |
| 小陽 哲也 | オリエンタル白石 技術本部 技術部 機電チーム | WG |
| 佐伯 博之 | ピーエス三菱 技術本部 技術部 | WG |
| 浜谷 信介 | 五洋建設 土木部門 土木本部 環境事業部 | WG |
| 古澤 達也 | 大本組 土木本部 技術部 技術課 | WG |
| 山口 健 | 大本組 土木本部 技術部 技術課 | WG |
| 中田 敏雄 | 日本建設業連合会 土木第二部 | |

※所属はWG参加当時

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