

インフラマネジメント研究部会

グリーンインフラと 都市空間の緑化(みどり)



中川 均 (部会長)
一般社団法人日本観光自動車道協会
代表理事 会長



岩本 和也 (部会員)
株式会社間瀬コンサルタント
本社技術本部 部長

1. はじめに

持続可能な開発目標 (SDGs) は 2015 年 9 月の国連総会において採択された。その 17 の目標は相互に関係しており、複数の課題の統合的な解決や、1 つの行動によって複数の側面における利益を生み出すマルチベネフィットを目指すことが SDGs の特徴である。

自然環境が有する多様な機能を、防災・減災、地域創生、環境保全などのさまざまな課題解決に活用し、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考え方は、SDGs の目標達成に貢献するものと期待されている。

グリーンインフラは、公園、緑地、河川、水辺空間、森林、農地、海岸など、人々が自然とつながることができる貴重な空間が対象である。しかし、インフラマネジメント研究部会では、多岐にわたるグリーンインフラの中で、JFMAらしさを活かし土木インフラに限定せず、「都市空間における緑化(みどり)」のメンテナンスにフォーカスした。

2. グリーンインフラの捉え方

(1) 国によるグリーンインフラの捉え方

海外では欧米を中心に 1990 年代後半ごろからグリーンインフラの考え方が取り入れられるようになったが、日本では 2015 年 8 月の閣議決定された国土形成計画において、初めてグリーンインフラの用語が使われた。

国土交通省のグリーンインフラ推進戦略 (2019 年 7 月 4 日) では、「グリーンインフラとは、社会資本整備や土地利用等のハード・ソフト両面において、自然環境が有する多様な機能を活用し、持続可能で魅力ある国土・都市・地域づくりを進める取り組み」と整理されている。

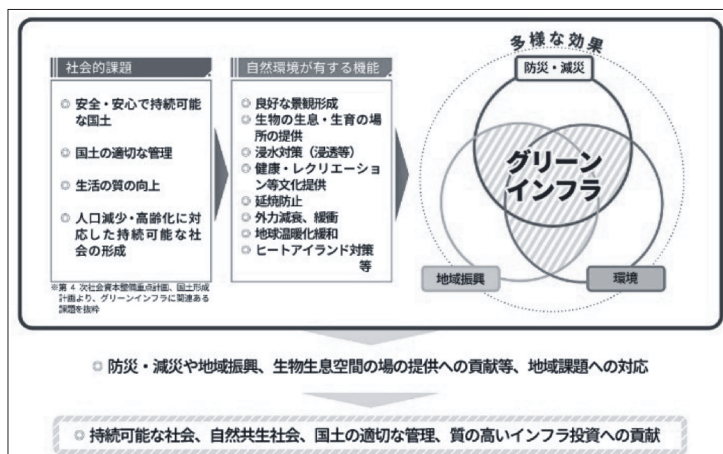
従って、自然環境への配慮を行いつつ、自然環境に巧みに関与しデザインすることで、自然環境が有する機能を引き出し、地域課題に対応することを目的とした社会資本整備や土地利用は、おおむねグリーンインフラの趣旨に合致していると考えられている。

これらの取り組みは、河川、海岸、都市、雨水貯留浸透、道路、国土管理など、既往の社会資本整備や土地利用に多く見られることから、こういった取り組みを「グリーンインフラ」と呼称するか否かは、当面重要ではない。取り組みの推進により自然環境が有する機能を引き出し、地域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であると捉えている。

国土交通省 HP に掲載されている「グリーンインフラの当面の考え方」の模式図を示す。

(2) JFMA 流のグリーンインフラの捉え方

JFMA の調査研究委員会は 18 の研究部会から構成され、



図表 1 グリーンインフラの当面の考え方

出典：グリーンインフラポータルサイト (国土交通省)
https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_fr_000143.html を加工して作成

インフラマネジメント研究部会は道路や橋梁などの土木インフラをターゲットに調査および研究を行っている。

今回、「都市空間における緑化（みどり）」を考えたときに、土木インフラと建築物にまたがるものであり、深い関りがあることから、JFMAの強みを活かして建築物の調査および研究を行っている「FM戦略企画研究会」および「公共FM研究会」と連携をはかり、取り組んでいる。

グリーンインフラについては、国土交通省や自治体などからプランを立案する過程でのワークショップの取り組みや整備した現場に関する事例が多く紹介されている。

しかし、グリーンインフラを活用して持続可能な社会を実現および継続していくには、土木インフラや建築物のような人工構造物（グレーインフラ）とは異なる自然環境の不確実性を踏まえ、自然の持つ多様な機能を利用可能とする順応的なメンテナンスを行うことが重要と考える。

さらには、プランの立案段階でメンテナンスに配慮し、良好な状態を維持していくための最適なシステムが必要といえる。

3. 都市空間における緑化（みどり）

国土交通省では、グリーンインフラを普及・展開していくために、多様な主体の積極的な参画と官民連携を目的とした「グリーンインフラ官民連携プラットフォーム」を2020年3月に設立した。

グリーンインフラ官民連携プラットフォームでは、優れたグリーンインフラへの取り組み事例を広く配信することで、グリーンインフラへの理解を促すとともに、具体的な取り組みイメージを形成することを目的に、「グリーンインフラ大賞」を創設した。

ここでは、私たちが身近に感じられる道路や公園関係に絞り、国土交通省HPのグリーンインフラポータルサイトに掲載されている「グリーンインフラ大賞 国土交通大臣賞・優秀賞受賞事例」の中から、3つ事例を紹介する。

(1) 事例1：雨庭整備(四条堀川交差点) 京都市

【地域課題】

- ・当該箇所に緑を増やしたい。
- ・道路冠水がしばしば発生する。

【目的】

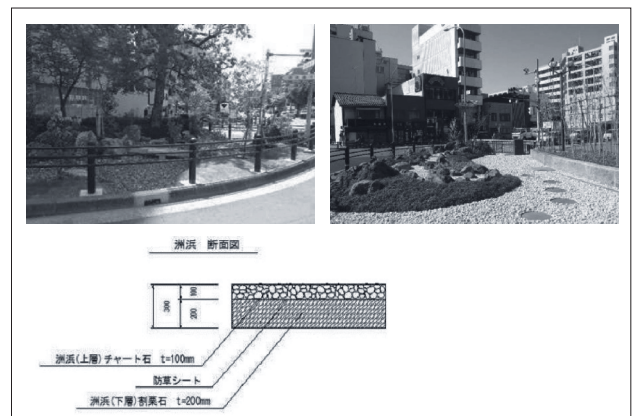
- ・植樹帯の雨水の貯留、浸透能力を高め、道路冠水事象の改善。
- ・質の高い緑空間の整備。

【取り組み内容】

- ・雨水を貯留、浸透させる洲浜と京都らしい日本庭園風要素を有する植樹帯である雨庭の整備。
- ・交差点内から路面排水を洲浜に取り込むために穴あきの歩車道境界ブロック等を部分的に設置。
- ・管理の一部を地元ボランティアとの協働で実施。

【取り組み効果】

- ・3カ所合計で、雨水の一時貯留量 17m³を確保。



図表2 雨庭整備(四条堀川交差点)

(2) 事例2：Marunouchi Street Park2020

(丸の内仲通り) 東京都千代田区

【地域課題】

- ・高密度に集積した都心部にさらなる人材と投資を呼び込む手法として、緑の多機能性を発揮させた空間や仕組みの持つ可能性は高いが、その具体的な手法や効果についての知見はまだ乏しい。

【目的】

- ・都心部のグリーンインフラの新しいあり方を提案。官民学のエリアマネジメントの成果である「道路空間活用のノウハウ」と「緑の価値を日常体験できるITツールの開発」を結集させ、多様な主体が連携したwithコロナ時代の緑の多機能性を検証する。

【取り組み内容】

以下に示す実証実験を行った。

- ・丸の内仲通りの区道部3ブロックを歩行者に24時間開放。天然芝の敷設、飲食店舗の屋外客席の増設、WiFiと電源の整備などにより、「食事する」、「働く」といった日常行為を屋外空間で快適に実現。
- ・現在地から屋外の快適空間（OASIS SPOT）までの日陰ルートを自動計算して案内するWEBサービス「TOKYO OASIS」を同時にリリース。これにより人々を丸の内ストリートパークをはじめとする都市のオープンスペース等へ誘導。

【取り組み効果】

- ・芝生化した車道の方が、歩道に比べてよりゆっくと多くの人が滞在していたことが判明。
- ・緑を生かした都市の屋外空間への期待が高いことが判明。
丸の内仲通りの恒常的な屋外広場空間化に90%が賛成、道路への屋外店舗客席の拡大に93%が賛成と回答(来訪者アンケートによる)。
外出の際に快適と考える要素は「緑が豊か」、「座れる場所がある」、「季節を感じる」という声が多い(TOKYO OASIS 利用者アンケートによる)。
- ・Block2で屋外客席を拡大した飲食店舗では、取り組み前の前月に比べて売上が増加。
- ・芝生化部分の地表面温度が、舗装部分に比べて大幅に低下。



図表3 Marunouchi Street Park2020

【追加の実証実験】

- ・丸の内仲通りの道路植栽帯の一部を利用して「レインガーデン」の実証実験を行う。レインガーデンとは、降雨時に雨水を一時的に貯留し、時間をかけて雨水を地下へ浸透させる植栽帯のことであり、従来の植栽帯と比較して豪雨時における水害リスク低減や下水管への負荷軽減のほか、ヒートアイランドの緩和や生物多様性への寄与、良好な景観形成が期待される。
- ・調査項目は以下の6項目
 - ① 雨水貯留浸透効果調査
 - ② 現状土壌の浸透能力調査
 - ③ 保水浸透能力調査
 - ④ 微気象緩和調査
 - ⑤ 植栽生育調査
 - ⑥ 修景効果の確認



写真1 レインガーデンの実証実験

(3) 事例3：グランモール公園再整備 横浜市

【地域課題】

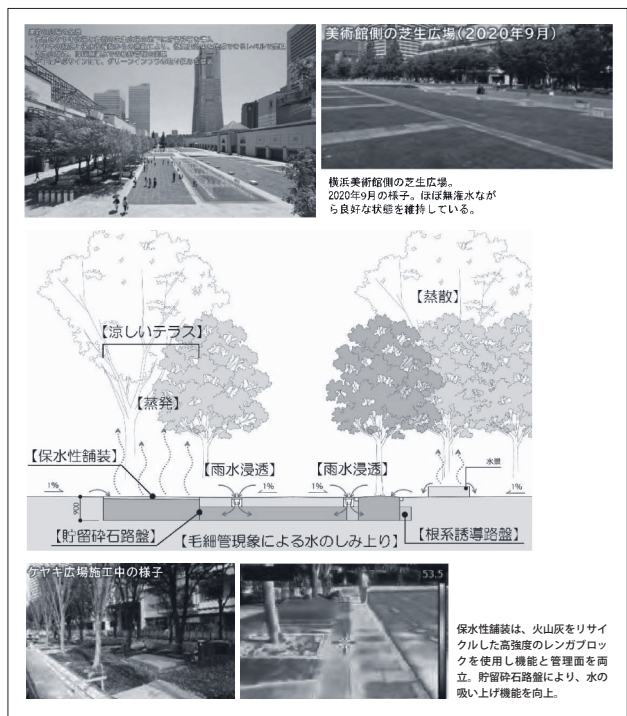
- ・公園の魅力向上と「横浜みどりアップ計画」や「環境未来都市」などの横浜市の取り組みとの整合。
みなとみらい21地区における「都市の軸」として市民に愛されてきたが、1989年の供用開始からおおよそ四半世紀が経ち、設備等の公園施設の老朽化や隣接敷地の開発による土地利用の変化、公園に求められる役割の変化や賑わいづくりなどが求められた。

【目的】

- ・公園再整備にあたっては、劣化施設の老朽化対策や緑の保全のみならず、求められる役割に応じた空間構成の見直し、屋外の使い方の変化への対応に加えて、新たな都市像に対応する公園の未来像として「グリーンインフラ」の導入を行うこととした。狭義グリーンインフラの示す「雨水流出抑制」だけではなく、大きな水循環による都市環境の改善、みどりの生長促進を目的とした。

【取り組み内容】

- ・貯留碎石路盤を導入し、保水性舗装、植栽、水景施設を組み合わせ、大きな水循環の仕組みを都市の軸の中に構築した。雨水は浸透側溝から隣間貯留の碎石路盤に保水され、舗装や植物から蒸発散される。



図表4 グランモール公園再整備

図の出典：第1回グリーンインフラ懇談会資料(国土交通省_ <https://www.mlit.go.jp/common/001267831.pdf>)

3つの紹介事例の出典：グリーンインフラポータルサイト(国土交通省_ https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_tk_000020.html)を加工して作成

【取り組み効果】

- 2016年夏と2018年に、環境調査を実施。地表1.5mの気温において、石舗装部とケヤキ広場下とでは、5度程度の差が出たことを観測した。また、芝生広場の下にも貯留碎石を導入した結果、ほぼ無灌水での維持管理が可能となっている。

4. まち歩き点検

「3. 都市空間における緑化（みどり）」ではグリーンインフラの取り組み事例を紹介したが、利用者目線でまちを歩くと、交通安全上、樹木の生育上、そして景観上などの不具合が見受けられる。

私たちが身近に目にする街路樹、そして建築物の外構における不具合について整理した。

(1) 街路樹の主な不具合

主に歩行者の安全な通行や自動車の安全な走行の阻害要因がうかがえる。利用者目線でのパトロールにより適正な現状把握をするとともに、専門家による適切な診断により改善が必要である。(図表5)

(2) 外構の主な不具合

ここでは、樹木に関係するものに限定せず、道路と建物敷地が接する周辺での不具合もあわせて、日本環境管理学会における研究資料を利用し、外構での不完全性の内容と改善例を整理した。(図表6)

5. 施設管理者との意見交換

私たちが目にする機会が多い街路樹は、以下のようなさまざまな役割を持っている。

- ①木陰をつくって夏の日差しをさえぎる。葉の蒸散作用によって涼しくなる。
- ②まち並みに彩を添え、街の統一感をもたらす。
- ③人に安らぎを与える。
- ④季節の移り変わりを感じさせる。
- ⑤騒音をやわらげる。
- ⑥二酸化炭素を取り込んで酸素をつくり出す。
- ⑦地震や災害時に火事の延焼や家屋の倒壊を防ぐ。

出典：横浜の街路樹（横浜市 HP）

このように、街路樹は私たちの生活に多大な恩恵を与えてくれる。

今回、その大切な街路樹を管理している横浜市道路局道路部施設課様と部会のコアメンバーで、2022年10月17日に街路樹のメンテナンスに関する現状と問題点などについて意見交換を行った。その内容を次頁に整理した。



写真2 意見交換

具体事例	誘発事故等	イメージ写真
枝葉と架空線との干渉	樹木の生長により架空線（電力）と枝葉が接触している。 架空線を押し上げたり、停電や火災などの原因にもなりかねない。	
枝葉による標識等の視界不良	道路標識が枝葉に隠れている。 運転者から道路標識等の情報を得ることができない。安全走行に支障をきたすことになる。	
枝葉による街路灯の照度不足	街路灯が樹木の枝葉に隠れてしまい、照明光が道路面を十分に照らすことができない。 特に交差点付近にある街路灯であり、歩行者の安全確保への影響が考えられる。	
根上がりによる歩道舗装の凹凸	樹木の根が歩道上で根上がりを起こし、歩道舗装を隆起させている。 高齢者や児童などが通行する際に、つまずきや転倒する恐れがある。	
植樹ますの規格に合わない大径木化	幹の生長により幹および植樹まますブロックに損傷が生じている。 樹木の生長やブロックの傾斜により歩行者の通行に支障をきたす恐れがある。	
不要な支柱の残置	植樹して数十年経ち、根が張り付いた状態であり、仮設である支柱が不要な時期である。 木製の支柱が腐り、傾いているため、歩道に倒れる恐れがある。	

図表5 街路樹の主な不具合

具体事例	不完全性の内容と改善例	イメージ写真
認識しづらい送水口	屋外送水口が植栽によって認識しづらい状態にある。 緊急時の消火活動に遅れが生じてしまう恐れがあり、植栽の撤去や適切な管理が必要である。	 現状の不完全性事例 適正事例
公開空地の水溜まり	建築物の公開空地となる芝の部分で踏まれて枯れてしまい、さらには水はけも悪く、雨天時に通行が困難である。 公開空地は透水性のブロックを敷き、排水溝を設けて水はけをよくする。	 現状の不完全性事例 適正事例
通路の水溜まり	通路の排水計画が不十分で、雨天時に水が溜まっていた。そのため歩行者は仮設足場の上を通行していて、安全な通行に支障があった。 その後、排水ますを設置し、水はけが改善した。	 現状の不完全性事例 適正事例
段差のある通路	通路に段差を設けて脇にある排水溝へ集水させているが、歩行者がつまずきや転倒する恐れがある。 通路横断方向に排水溝を設けることで、安全な通行と集水機能が確保できる。	 現状の不完全性事例 適正事例

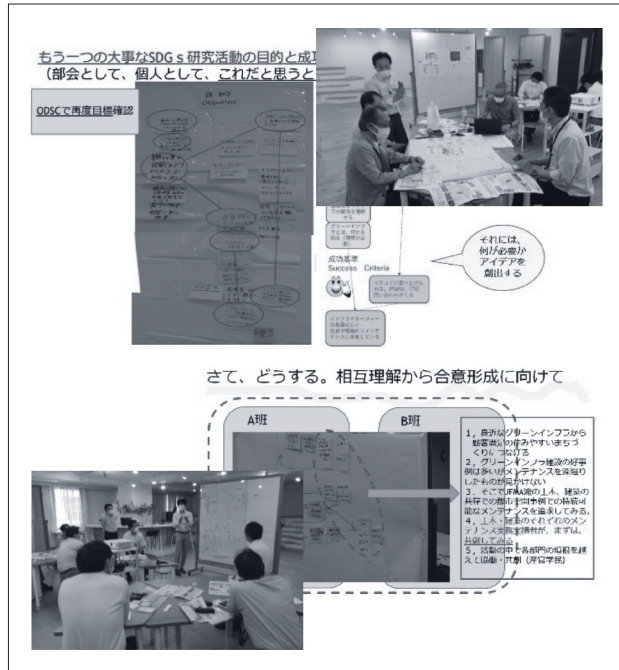
図表6 外構の主な不具合 出典：建築・設備のあつてはならない不完全性事例大全集（2014年5月日本環境管理学会 建築と設備の不完全性事例研究小委員会）を加工して作成

6. おわりに

グリーンインフラへの取り組みは、グリーンインフラ推進戦略が2019年に策定されてから各方面で再整備という形で進められている。しかし、横浜市での先進的な取り組み事例がある一方で、整備後のメンテナンスまでを深く検討し適切にマネジメントしていくシステムが十分確立していない自治体が多いように感じる。

そのような現状を踏まえ、インフラマネジメント研究部会では、SDGsの目標「11.住み続けられるまちを」の実現に向けて、「グリーンインフラ」にフォーカスし、部会内で度重なるワークショップを開催してきた。

今後は、街歩き点検や施設管理者との意見交換を踏まえ、①グリーンインフラ整備における課題、②メンテナンスに向けた提案（提言）など、課題解決にフォーカスし、



図表7 ワークショップ



図表8 横浜市中区役所前のグリーンインフラの現地視察

横浜市との意見交換の内容

横浜みどりアップ計画[2019-2023]について

・「横浜市水と緑の基本計画」の重点的な取り組みとして、2009（平成21）年度から「横浜みどり税」を財源の一部に活用した「横浜みどりアップ計画」を推進しています。現在は横浜みどりアップ計画[2019-2023]を策定し、樹林地の保全・活用の取り組みや、市民が農と関わる取り組み、まちなかでの緑や花をつくる取り組みを推進しています。その中の一つに街路樹による良好な景観の創出・育成があり、地域で愛されている並木の再生などを行っています。

横浜みどり税について

・緑豊かなまち横浜を次世代に継承することは重要な課題です。また、緑は一度失われると取り戻すことが困難です。横浜市では、緑を守り、つくり、育む取り組みを進める「横浜みどりアップ計画」の重要な財源の一部として、平成21年度から市民の皆様へ「横浜みどり税」をご負担いただいています。いただいた「横浜みどり税」は、樹林地・農地の確実な担保、身近な緑化の推進などに活用しています。

【税率】

個人：個人市民税の均等割に年間900円を上乗せ（令和5年度分まで）

法人：法人市民税の年間均等割額の9%相当額を上乗せ（令和9年3月31日までの間に開始する事業年度まで）

街路樹による良好な景観の創出・育成事業について

・街路樹剪定は、限られた維持管理費のため、剪定頻度が少なく、強剪定を行うこともありました。現在は、街路樹による良好な景観の創出・育成として、街路樹の維持管理費の一部にみどり税を充当することで、剪

深掘りしていく予定である。その中では、JFMA が協力団体となっている「インフラマネジメント テクノロジーコンテスト 2022（通称：インフラテクコン 2022）」に参加される高専生との意見交換などを加え、次世代を担う若者からグリーンインフラへの取り組みに関するアイデアを聴取し、グリーンインフラにおけるアセットマネジメントシステムのスパイラルアップにつなげていきたい。

当部会では、この一連の取り組みによりサステナブルな社会が次世代へ確実に引き継がれることを期待する。

最後に、意見交換にご協力いただいた横浜市道路局道路部施設課の皆さまには、この場を借りて深くお礼申し上げます。◀

定頻度を高く（3年に1回程度）することが可能となり、景観や健全で良好な樹木の育成に配慮した維持管理ができています。

- ・路線や樹種ごとに剪定計画を立て、「管理目標樹形図」を作成しています。また、「見本剪定」を実施して、担当職員が確認した後、路線全体の剪定作業を行います。剪定作業では「街路樹剪定士」を常駐させています。また、街路樹剪定士指導員を講師に迎え、剪定業者や行政の担当職員などを対象に説明会を行い、共に技術の研鑽に努めています。

市民からの問い合わせについて

- ・住民の高齢化により、街路樹の落ち葉清掃が難しくなっています。横浜市ではその対応として、身近な道路の清掃・美化活動を行っている「ハマロード・サポーター（市民や地元企業などからなる自主的に構成されたボランティア団体）」を支援しています。そして、駅など人通りの多い路線を中心に障害者就労施設の方々に落ち葉清掃を委託しています。就労施設の方々からは、労働の機会と適正な対価をいただけることは、ありがたいとお言葉をいただいております。
- ・街路樹に関する問い合わせは各土木事務所で対応しています。街路樹についての問い合わせが多いので、市のHPに「街路樹についてのQ & A」を公開しています。
- ・民地の樹木の枝葉が道路の建築限界まで越境した場合には、土地所有者へ交通事故の原因となる旨の説明などを行ったり、自治会や町内会に相談して対応してもらうこともしています。
- ・街路樹に集まるムクドリ被害の対応として、鷹匠にタカを放してもらいムクドリを減らす方法も実験しています。

街路樹の維持管理の取り組みおよび体制について

- ・横浜市は、土木・建築・造園・機械・電気などの技術系職員を採用しているため、研修のほかにOJTにより職員の技術向上につなげ、技術系の行政職員として、高度な調整や判断を行っています。そのため、包括的民間委託などは今のところ考えていません。
- ・生活道路に対しては、各土木事務所のすべての職員による徒歩パトロールを年1回行っています。その際、道路の状態（舗装・街路樹）やカーブミラーの状態なども点検しています。
- ・歩道における街路樹の根上がりの対策を行っていますが、再度根上がりするなど、対応がなかなか追いついていません。
- ・グリーンインフラに関する最近の取り組みとしては、中区役所前の歩道空間の再整備の一環として貯留砕石基盤材を利用した「レインガーデン（雨のにわ）」の再整備をしています。植栽柵直下では雨水が浸透し過ぎて乾燥してしまうため、浸透と貯留のバランスが今後の課題と考えています。
- ・良好な樹形を維持するために、街路樹の剪定作業では路線ごとに経年管理記録表を作成し、剪定の意図を伝え、次の業者が適切に剪定を行えるようにしています。
- ・周辺自治体からは、横浜市の街路樹に対する管理水準の高い取り組みに関しての問い合わせがあります。一方で、広報を工夫し、市民の皆さまの緑の実感につなげる必要性を感じています。