

公園緑地分野の新技术の実装化に向けた研究

Research on implementing new technologies in the field of city parks and green spaces

(研究期間 令和5年度～令和7年度)

社会資本マネジメント研究センター 緑化生態研究室
Research Center for Infrastructure Management
Landscape and Ecology Division

室長 飯塚 康雄
Head IIZUKA Yasuo
研究官 山岸 裕
Researcher YAMAGISHI Yutaka

In order to promote the efficient maintenance, management and operation of city parks, we are going to identify new technologies that are highly useful and at the stage of implementation in city parks, and develop methods for their implementation. In FY2024, we identified several new technologies that can be implemented in city parks, and conducted interview surveys with park managers and developers of the new technologies, and field surveys of parks where the new technologies have been introduced. In addition, based on these findings, we examined and organized each case of new technology, and created a draft technical report for the use of each new technology.

〔研究目的及び経緯〕

人口減少・少子高齢化が進展する中で、労働力の不足が見込まれ、国土交通省の各種公共事業等の分野においても、生産性向上が不可欠となっている。これらの課題解決に向けた新技术の導入に関し、公園緑地分野においては実装可能な新技术は多いが、その実装化にあたっての課題を十分に検討していないために、普及していない有用な新技术が多数存在する。そのため、本研究では、過年度の研究より明らかとなったこれらの導入事例について、いくつかの事例を抽出し、その実装化に向けた具体的な検討を進めることとしている。

令和6年度は、都市公園で実装可能な新技术として、地方公共団体の都市公園でも先進的あるいは試行的に導入されている利用者人流解析、小型モビリティ^{*}による移動、情報の提供及び発信を抽出し、導入している公園の公園管理者及び対象新技术の開発業者等へのヒアリング調査を実施し、導入にあたっての課題・留意点を整理した。また、それらの調査結果を元に、対象新技术毎に都市公園における新技术活用のための技術資料(案)を作成した。

〔研究内容〕

1. 都市公園で実装可能な新技术の調査

1) 対象新技术毎の事例の抽出

①利用者人流解析 25 事例、②小型モビリティによる移動 10 事例、③情報の提供及び発信 10 事例を、「活用方法・目的及び新技术の種類」、「実装難易度」、「施設・公園規模」の3軸で偏りが少なくなるよう、文献調査により抽出した。

実装難易度はイニシャルコスト(導入時のコスト)、ランニングコスト(運営管理におけるコスト)、規制・スキル(法規制や導入・運用に必要なスキル)をもとに評価した。

2) 公園管理者及び新技术開発業者等へのヒアリング調査

1. 1) で抽出した3つの対象新技术毎の事例について、主に都市公園で導入(実証実験でも可)されている

事例から各5事例程度の公園等を抽出し、公園管理者等に導入実態(新技术の概要、導入経緯、利用方法、維持管理、従来方法との比較、課題・留意点)についてのヒアリング調査を行なった(表-1)。また、上記の箇所で行われている新技术の製品(各対象新技术とも5または6製品)の開発業者等を中心に、新技术の概要や課題・開発動向等についてのヒアリング調査を行った。ヒアリング調査方法は、対象新技术毎に調査票を作成して実施した。

2. 新技术活用ための技術資料(案)の作成

過年度調査結果及び1.の調査結果等をもとに対象新技术毎に、公園管理者が活用可能な都市公園における新技术活用のための技術資料(案)をそれぞれ作成した。技術資料(案)の構成は、①利用目的の整理、②該当新技术の分類・特徴・メリット、③導入可能な都市公園の特徴、④導入条件・手順(導入・運用コストを含む)、⑤利用・維持管理方法、⑥導入にあたっての留意点・課題、⑦今後の技術発展の展望、⑧導入事例の紹介、とした。

〔研究成果〕

1. 都市公園で実装可能な新技术の調査

公園管理者及び新技术開発業者等へのヒアリング調査結果をとりまとめた。調査結果の抜粋を表-2に示す。

人流解析については、園内や駐車場等の公園施設の混雑状況の把握や予測等に用いられている場合が多く、公園利用者向けに情報を発信している場合と公園管理者向けの情報の把握のみの場合があった。用いられている要素技術としては、AI+カメラ、エッジAI、手動によるIotボタン、携帯電話の位置情報などの技術が用いられていた。課題・留意点としては、①人流データの取得方法によっては、個人情報保護やプライバシーの観点からの配慮が必要であり、既存の法制度やガイドライン等を順守する必要があることや、②導入コストや導入目的、精度も含めた導入効果

^{*}本調査では、小型モビリティを、「自動車よりコンパクトで小回りが利き、公園内の地域の手軽な移動の足となる1人～2人乗り程度の車両等で、広い公園等の移動を快適にし、また、身体の不自由な利用者の移動を助けることができるもの」と定義している。

表-1 公園管理者等へのヒアリング調査

No.	実施公園	公園管理者等 (ヒアリング対象)	導入技術概要		公園規模 ^{※1)}	実装 難易度
			区分	概要		
利用者人流解析						
1	国営昭和記念公園	国営昭和記念公園事務所	AI+カメラ	AIカメラを用いた滞在者数の把握と混雑情報の配信	大規模公園	高
2	恩賜上野動物園	東京動物園協会		AIカメラの導入による混雑度の可視化	大規模公園	高
3	千葉市動物公園	千葉市動物公園		カメラ映像のAI解析による来園者の分析	大規模公園	中
4	都立明治公園	Tokyo Legacy Parks株式会社	AI+カメラ、Wi-Fiセンサー、Bluetoothビーコン	AIカメラを用いた利用者の動向の分析	小規模公園	高
5	北九州交通公園	北九州市役所	ボタン型デバイス	ボタン型デバイスを用いた混雑状況の把握	小規模公園	低
6	(都市全域)	個別の公園管理ヒアリングは実施せず	携帯電話位置情報	携帯のGPS位置情報データを活用した人流解析の活用	都市全域	中
小型モビリティによる移動						
1	高田松原津波復興祈念公園	陸前高田市	自動運転車両	小型バスの自動運転走行	大規模公園	高
2	国営昭和記念公園	国営昭和記念公園事務所	小型モビリティ※	並行二輪車による園内移動	大規模公園	低
3	国営平城宮跡歴史公園	国営飛鳥歴史公園事務所		小型モビリティによる園内移動	大規模公園	低
4	花博記念公園鶴見緑地	大阪市		小型モビリティによる園内移動	大規模公園	中
5	東村山市内公園広場等	東村山市	シェアリングモビリティ	シェアサイクルの導入	都市全域	低
情報の提供及び発信						
1	都市公園	茅ヶ崎市	アプリケーションによる公園情報の発信	アプリによる公園の情報提供	小規模～大規模公園	中
2	都市公園	個別の公園管理者ヒアリングは実施せず	YouTubeを活用した公園情報の発信	アプリにより公園内の様子を写真にて提供	小規模～大規模公園	中
3	兼六園	石川県		youtubeを活用した公園情報の発信	大規模公園	中
4	国営ひたち海浜公園	国営ひたち海浜公園事務所		ウェブサイトにより公園内の様子を写真や動画にて提供	大規模公園	低
5	けいはんな記念公園	精華町 ^{注2)}	バーチャルツアーによる公園情報の発信	VRによる園内情報の提供	大規模公園	中
6	国営吉野ヶ里歴史公園	国土交通省九州地方整備局		点群データを活用した園内情報の発信	大規模公園	高

注1) 導入検討にあたって目安とする公園の規模を大規模公園(10ha以上(総合公園相当))、小規模公園(10ha未満(住区基幹公園相当))、都市全域(都市公園を含む、都市の全般的な取り組み)の3つ定義で分類した。

注2) 公園管理者は京都府だが、精華町にてVR導入

表-2 調査結果のとりまとめ(抜粋)

対象技術	公園における導入目的	対象新技術で用いている要素技術	新技術導入により期待される効果	導入の経緯	導入にあたっての課題・留意点等
人流解析	①園内の混雑状況の把握や予測 ②駐車場や園内施設の混雑状況の把握 ・主に①及び②の目的で導入しているケースが多い。 ・公園利用者向けに情報を発信している場合と公園管理者向けの情報の把握の場合がある。	・AI+カメラ、エッジAI、IoTボタン ・携帯電話の位置情報などの技術が用いられている。	【公園利用者:情報提供を行っている場合】 ・いつでもどこからでも混雑状況を確認できる。 【公園管理者】 ・中長期的にデータを取得することで四季やイベントごとの来場者の増減や傾向把握が可能。 ・過密状態をリアルタイムで検知し、安全な公園管理運営に寄与。	・混雑状況の把握を行い、監視・巡回等の業務効率化を図るため。 ・混雑状況の可視化を行ない、来園者のための観覧ルートの選択への活用や公園管理者のための安全安心な観覧環境の改善に活用するため。 ・コロナ禍に公園の混雑状況を利用者に知らせる。 など	・非常に混雑時や傘を用いる雨天時など正確な検出ができない場合がある。 ・人流データの取得方法によっては、個人情報保護やプライバシーの観点からの配慮などが必要であり、既存の法制度やガイドライン等を順守する必要がある。 ・導入コストや導入目的、精度も含めた導入効果等について、事前に検討しておく必要がある。
園内モビリティ	①自動運転車両等の管理手間の少ないモビリティへの更新 ②低速で安全性の高い少人数で利用可能な小型モビリティの導入(園内移動、アトラクション的な利用等) ③公園から周辺施設にも移動可能なモビリティのシェアリング	・左記の公園における導入目的②小型モビリティの導入では、電動車いす、移動用小型車、搭乗型移動支援ロボットなどがみられた。	・高齢者や患者など、長い距離を歩くのがつらい方々が体力の不安なく施設を訪問、満喫できる。 ・広い公園内の長距離の移動や高低差のある公園でも疲れることなく幅広い年齢の方が利用可能。	・自動運転車両の導入の今回の調査対象は、公園内及びその周辺施設間を連結する移動手段の課題解決のための実証実験であった。 ・広い公園内や高低差のある公園内の移動を容易にするため。 ・シェアサイクル事業はすでに多くの都市で導入されており、地方公共団体主導で導入する場合は、既存の公園利用者又は将来的な公園利用者の利便の確保等に資するものとして、サイクルポートを公共施設である都市公園に設置している場合も多いと考えられる。	・小型モビリティ導入の場合は、機器の充電や雨天時の対応、その他予約が必要な場合など、管理体制の構築が必要。 ・園内走行における安全性の担保(初回講習の実施、最高速度(6km(電動車いすと同等程度の速度))の設定、保険加入や利用可能年齢・身長の設定など。) ・園内通行可能な場所、通行できない場所などのマッピング。 ・園路が道路交通法の「一般交通の用に供するその他の場所」とみなされる場合は、事前に警察協議が必要。 ・今回の調査対象では、搭乗型移動支援ロボットは、イベント的な利用で、ガイドが同行の個人では自由に走行することはできない形態であった。
リモート提供及び発信	①アプリによる公園の情報提供 ②YouTubeを活用した公園情報の発信 ③VR・ARによる園内情報の提供	・専用アプリの利用による公園情報の提供 ・ネットワークカメラ+YouTube、VR・AR技術、ドローンによる撮影などの技術が用いられている。	【公園利用者】 ・自宅等で公園の様子が楽しめる。 ・実際に来訪する前に下見として利用できる。 ・これまで知らなかった街路公園などの発見(多数の公園の情報提供の場合) 【公園管理者】 ・遠方の方にもPRが図れる。 ・公園利用者の満足度向上 ・問い合わせ件数の減少	・コロナ禍中に、外出せずに公園内の様子を伝えるツールとして導入という事例が多かったが、コロナ禍以前から、又はコロナ禍に関係なく導入されている事例も見られた。 ・コロナが5類になり通常開園となったため、終了という事例も見られた。	・導入経緯の課題が新技術導入によって解決できたという回答が多かった。 ・運用方法によって、データの更新(撮影・編集)が適宜必要となる。 ・広く一般の方々が利用している公園では、撮影の際に利用者が映り込んでしまう場合があるため、そのプライバシー保護や肖像権には十分留意する必要がある。



図-1 上野動物園混雑マップ¹⁾

等について、事前に検討しておく必要があるなどがあげられた。図-1に上野動物園が一般公開している混雑マップの事例を示す。

園内モビリティについては、導入目的としては、自動運転車両の導入、低速で安全性の高い少人数で利用可能な小型モビリティの導入（園内移動、アトラクション的な利用等）、公園から周辺施設にも移動可能なモビリティのシェアリングなどがあげられたが、自動運転車両の導入については、地方公共団体内の他の区域への展開も含めた公園での実証実験である場合が多いと予想され、まだ、実証実験段階のものが多いと考えられる。用いている要素技術は、小型モビリティの導入では、電動車いす、移動用小型車、搭乗型移動支援ロボット（今回の調査ではアトラクション的な利用）などがみられ

目次(概要)	
人流データ基礎編	5
1. 人流データとは	5
人流データ活用編	8
2. 都市公園における人流データの活用イメージ	8
3. 都市公園における利用目的の整理	9
4. 当該新技術の分類・特徴・メリット	10
5. 導入可能な都市公園の特徴	11
6. 導入条件・手順（導入・運用コスト含む）	13
7. 利用・維持管理方法	17
8. 導入にあたっての留意点・課題	18
9. 今後の技術発展の展望	19
10. 導入事例の紹介	20
事例① AIカメラを用いた滞在者数の把握と混雑情報の配信事例	21
事例② AIカメラの導入による混雑度の可視化事例	22
事例③ AIカメラを用いた利用者の動向の分析事例	23
事例④ カメラ映像のAI解析による来園者の分析事例	24
事例⑤ ボタン型デバイスを用いた混雑状況の把握事例	25
トピックス：携帯のGPS位置情報データを活用した人流解析の活用	26

図-3 利用者人流解析活用のための技術資料(案)目次(概要) 注)本文説明部分を黄色で着色



図-2 精華町 VR ツアー(けいはんな記念公園)²⁾

た。なお、シェアサイクル事業はすでに多くの都市で導入されており、地方公共団体主導で導入する場合は、既存の公園利用者又は将来的な公園利用者の利便の確保等に資するものとして、サイクルポートを公共施設である都市公園に設置している場合も多いと考えられる。

リモートによる情報の提供及び発信については、導入目的として、アプリによる公園の情報提供、

事例① AIカメラを用いた滞在者数の把握と混雑情報の配信事例

公園名(公園種別)	国営昭和記念公園(国営公園)	導入済み			
		実装 難易度	コスト イニシャル	規制・ スキル	解析 精度
開設面積	約180ha	高	高	中	高
公園管理者	国営昭和記念公園事務所				
開発事業者	ニューラルグループ株式会社				

導入前の課題 混雑状況の把握が困難であり、監視・巡回等の業務が非効率的だった。

導入による効果 中長期的にデータ取得することで四季やイベントごとの来場者の増減や傾向把握が可能になる。過密状態をリアルタイムで検知し、現地警備員にメールで通知をすることで、安全な運営に寄与できる。

(1) 技術の概要

技術(製品)名: デジフロー

エッジAI技術を活用してカメラ映像から利用者を検出し、複数断面で常時かつリアルタイムの人流を解析し、データを蓄積します。取得したデータをグラフで確認できるWebUI※及び簡単に分析ができるデータ基盤を提供しています。

電源が確保できれば複雑な工事不要で使用可能であり、中長期的にデータを取得することで四季やイベントごとの来場者の増減や傾向把握が可能です。

※WebUI…利用者側に専用ソフトウェアを導入しなくてもWebブラウザさえあればすぐに利用でき、標準的なWebブラウザが動作する環境ならば機種やオペレーティングシステムを問わず利用できます

国営昭和記念公園 滞在者数カウント

2024/1/19 13:15

滞在者数	2504	13:15
滞在者数(過去1時間)	1235	6568
滞在者数(過去2時間)	624	1823
滞在者数(過去3時間)	498	676
滞在者数(過去4時間)	23	

国営昭和記念公園における滞在者数カウントイメージ

(2) 実証実験までの流れ

設計
(カメラ設置位置や電源の確認、AIカメラの画角シミュレーション等)

施工
(カメラ等の設備設置)

チューニング
(精度向上のための調整等)

運用開始

- 導入条件**
 - 適切な位置に電源があること
 - カメラ設置が可能な程度高さのある支柱・建屋があること
 - 安定的な通信環境(LTE回線※)
 - その他安定的なAI解析を実施するための各種仕様があります

※LTE回線…無線通信の規格の一つ。3Gの後継として開発され、3Gに比べて高速大容量通信や低遅延通信、多数同時接続を実現。
- 公園での利用の特徴と対応**
 - 人流把握の場合、動線が複雑なため、公園の空間を理解し、一定の補正を行うなどの工夫が必要です。
 - 屋外のため、日傘によって捕捉対象が見えないケースや、激しい混雑のために捕捉対象が重なるケースなどの事象が発生することについて十分に理解する必要があります。

(3) 維持管理方法

機器停止時の対応について、電源のオンオフ程度の簡易な内容は公園管理者にて対応します。ネットワークに接続されたサーバーやネットワーク機器などの稼働状況を事業者にて常時実施しています。定期的なメンテナンスは現時点では実施していません(メンテナンスが必要な事象が発生していない)。

免責事項外の事象により機器故障が発生し交換が必要となった場合は5営業日以内に交換サポートを実施します(保証期間:1年間)。

中略

(4) 課題・留意点

- イベント等で過密状態が発生し、人と人の重なりが顕著になった場合や傘などによって捕捉対象が見えない場合、正確な人流把握が難しくなります

図-4 事例のとりまとめ(利用者人流解析)

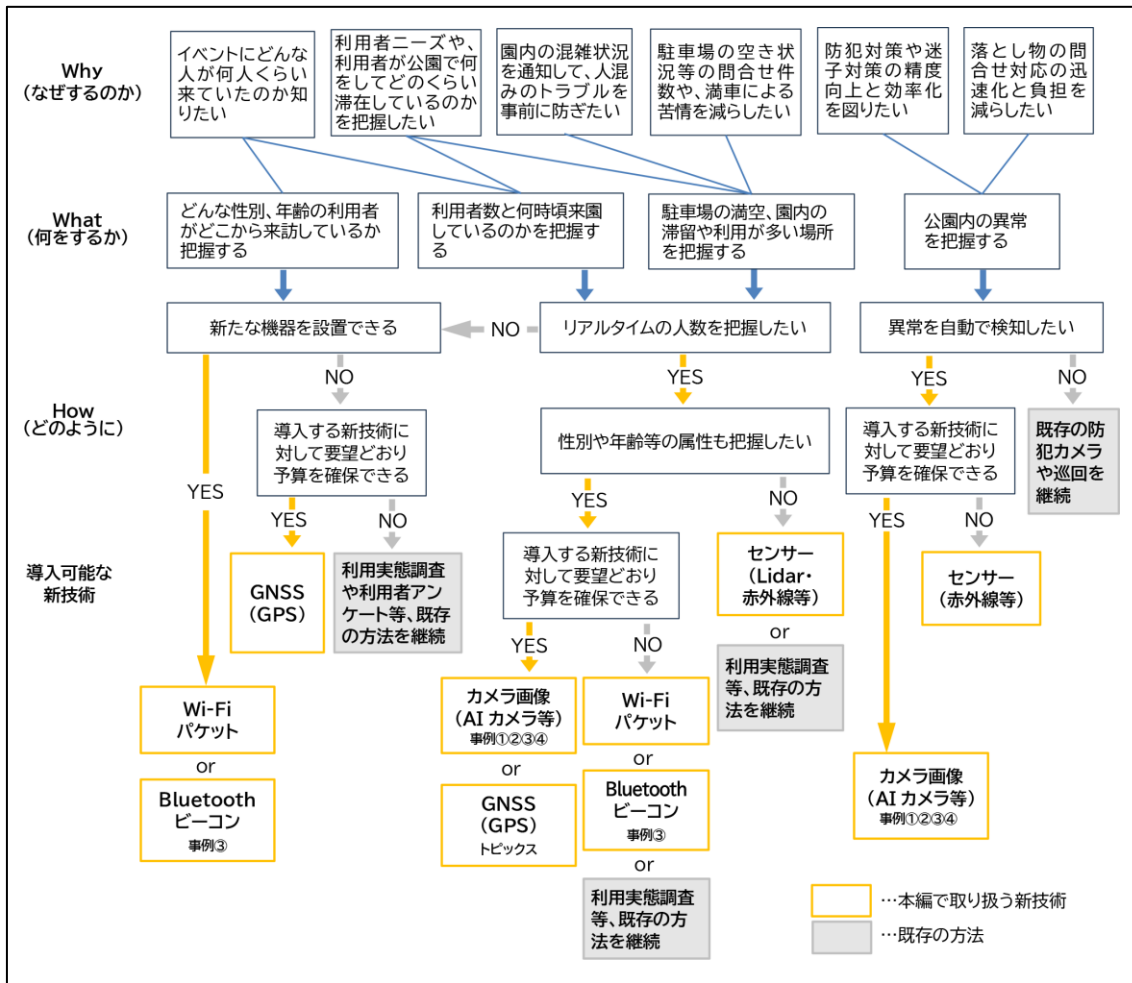


図-5 新技術(利用者人流解析)の導入フロー図(案)

YouTube を活用した公園情報の発信、VR・ARによる園内情報の提供などがあげられた。用いている要素技術は、専用アプリの利用による公園情報の提供、ネットワークカメラ+YouTube、VR・AR技術、ドローンによる撮影などであった。導入の経緯としては、コロナ禍中に、外出せずに公園内の様子を伝えるツールとして導入という事例が多かった。図-2に精華町が町の観光施設や公園等の360度バーチャルツアーを作成し、町のHPで公開しているけいはんな記念公園の事例を示す。

2. 新技術活用のための技術資料(案)の作成

技術資料(案)の作成については、ここでは、3つの対象新技術のうち「利用者人流解析」の例を対象に説明する。

目次(概要)は、図-3に示すとおり各対象新技術とも基礎編・利活用編で構成し、基礎編では該当新技術についての基礎知識を解説し、利活用編は導入にあたっての必要事項を示す項目立てとした。

利活用編は、各対象新技術とも図-3に示す項目立てとし、「3. 都市公園における利用目的の整理」では、各対象新技術とも導入フロー図(案)(図-5参照)を作成し掲載した。「10. 導入事例の紹介」では、[研究内容] 1. で示したとおり各事例について1頁で紹介した。

[成果の活用]

公園管理者が活用可能な都市公園における新技術活

用のための技術資料をとりまとめ、公表していく。

(参考文献)

- 1) 公益財団法人東京動物園協会。“上野動物園混雑マップ” https://www.tokyo-zoo.net/zoo/ueno/crowdedness_map/index.html(参照：2025年9月24日)。
- 2) 精華町。“精華町VRツアー” https://www.town.seika.kyoto.jp/section/seika_vr/(参照：2025年10月17日)。