

# AI や IoT 等の新技術を活用したパークマネジメント手法に関する研究

Research on park management methods that utilize new technologies such as AI and IoT

(研究期間 令和2年度～令和4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 大石 智弘

Head OHISHI Tomohiro

主任研究官 山岸 裕

Researcher YAMAGISHI Yutaka

New technologies such as AI and ICT have the potential for park management methods, including maintenance and operation. In order to promote the efficient and effective maintenance, management, and operation for in particular urban parks using these new technologies, we are conducting comprehensive surveys and examining their utilization status and applicability.

In fiscal 2021, we conducted questionnaire surveys and interview surveys in order to grasp the needs of new technologies for park managers, and based on these survey results, we examined how we introduce these new technologies.

## 〔研究目的及び経緯〕

近年 AI や ICT 等の発展により、様々な新技術が開発されており、国土交通省の各種の公共事業等の分野においても調査・計画・設計から管理・運営を効率的・効果的に行うために、それらの技術の現場での適用が検討及び実施されている。都市公園分野でも、他の事業分野では用いられており適用可能と考えられるもの、適用・実用化にあたって試行実験が必要なもの、有用と思われるがその適用について検討されていないものなど様々な段階の新技術が存在すると考えられ、一部の公園で既に適用されているものの、これら個別の新技術について紹介されている事例は少ない。

そのため、国土技術政策総合研究所緑化生態研究室では、これら新技術について、特に都市公園の効率的・効果的な維持・管理及び運営の推進を図るため、総括的な調査及びその利用状況や適用可能性についての検討を令和2年度より実施している。

令和3年度は、新技術に関する公園現場ニーズをアンケート調査、ヒアリング調査から把握するとともに、これらの調査結果をもとに都市公園における新技術の導入の在り方に関する検討を行った。

## 〔研究内容〕

### 1. 都市公園における新技術活用に関する事例調査

本研究における新技術（普及が進んでいない既存技術及び既存技術の新しい利用方法を含む）は、各種の公共事業等の分野や民間等における AI や ICT 等の新技術のうち、都市公園において適用可能と考えられ、主に、維持・管理及び運営に資する新技術を対象とし、以下の事例調査を実施した。

#### (1) 前年度調査補足

前年度に収集した 104 の新技術活用事例に対し、その後の新技術開発・導入動向も踏まえ、追加で 15 の新技術の事例を収集し、調査・整理を行った。調査項目は、該当技術の概要・特徴、他分野及び公園分野での利用実績や現時点での適用段階、導入条件、維持管

理方法、導入・運用にあたってのコストとした。調査の方法は、ウェブサイト（プレリリース等を収集したサイト）等の文献調査を基本として実施した。

#### (2) 実証実験等に関する事例調査

都市公園において新技術の実証実験等を行っている事例について 10 事例を対象に調査・整理を行った。調査項目は、対象公園の立地、公園種別、規模、該当技術の概要・特徴、導入目的・条件、維持管理方法、導入・運用にあたってのコスト、利用者・公園管理者にとっての利便性・有用性、リスク、課題とした。調査方法は、ウェブサイト、学術論文、業界誌等の文献調査を基本とし、電話・電子メールで実証実験関係者（公園管理者を含む）等に対するヒアリングや資料請求による補足調査を実施した。

#### (3) 現場ニーズ及び技術シーズのマッチングに関する事例調査

国土交通省各地方整備局（北海道開発局を含む）が行った現場ニーズ及び技術シーズのマッチングに関する事例のうち 5 事例（マッチングが成立したもの）の調査・整理を行った。調査・整理する事例は、都市公園分野（植栽管理を含む。）でも適用可能なものとし、調査項目は、該当技術の概要・特徴、導入目的・条件、維持管理方法、導入・運用にあたってのコスト、施設管理者にとっての利便性・有用性、適用可能な都市公園の立地・種別・規模、リスク、課題とした。調査方法は、主として、各地方整備局（北海道開発局を含む）のホームページから現場ニーズ及び技術シーズのマッチングに関する情報を収集することを基本とし、ウェブサイト、学術論文、業界誌等の文献調査による補足及びマッチングが成立した現場事務所及び開発業者双方に対して電話・電子メールによりヒアリングや資料請求による補足調査を実施した。

#### 2. 公園現場ニーズに関するアンケート調査

都市公園における新技術導入のニーズの把握や導入・普及・活用に向けた課題の抽出・整理を行うことを目的に、直轄公園事務所（全事務所）、地方公共団体公園担当部局及び公園業界団体に対して都市公園分野における新技術の活用に関するアンケート調査を行った。

#### (1) アンケート調査対象

- ・ 国営公園事務所（計 17 公園）
- ・ 地方公共団体（計 129 地方公共団体）  
都道府県（47）、政令指定市（20 都市）、中核市（62 都市）
- ・ 公園業界団体（7 団体）

#### (2) アンケート調査方法

##### ① 新技術導入の実態及び導入の意向調査に関する基礎資料の作成

新技術導入に関する意向を調査するために、今後、都市公園で普及が望まれる新技術の事例について、その概要（名称、開発者、内容）・特徴等について、昨年度業務で収集した 104 事例及び 1. で収集した計 25 事例、合計 129 事例から 23 事例を抽出し、アンケート調査の基礎資料を作成した。なお、抽出にあたっては、以下の観点を考慮した。

- ・ 公園管理者ニーズとの合致（公園管理者及び利用者にとっての効果）
- ・ 導入の容易性（安全性・社会性への配慮、法令面での課題、技術の汎用性、初期導入費用等）
- ・ 技術的熟度（導入段階、現在の技術の実証度合い）

##### ② アンケート調査票の作成及びアンケート調査の実施

###### i) 国営公園事務所及び地方公共団体に対するアンケート調査

アンケート調査にあたっては、以下のイ）～ハ）の調査項目に関わるアンケート調査票を作成するとともに、電話・電子メールで調査対象部局等に対するヒアリングや資料請求による補足を行った。

イ) 2. (2)①で抽出した 23 事例の新技術についての導入の有・無及び興味の有無（試行的に実施の意向有等）

ロ) 上記イ) 以外の導入している新技術

ハ) その他導入したい及び導入を考えている新技術、新技術を導入していない理由

###### ii) 公園業界団体に対するアンケート調査

アンケート調査にあたっては、以下のイ) 及びロ) の調査項目に関わるアンケート調査票を作成するとともに、電話・電子メールで担当者に対するヒアリングや資料請求による補足を行った。

イ) 開発や提供など導入に関わりのある新技術

ロ) その他提供等が期待される新技術

#### 3. 都市公園における新技術の導入の在り方に関する検討

前年度研究結果、上記 1. 及び 2. の調査結果をもとに、以下の検討を行った。

##### (1) 都市公園における新技術導入の目的の見直し

都市公園における新技術の導入に関し、前年度の新技術の導入目的（1. 公園施設管理、2. 利用者実態把握、3. 公園情報の蓄積、提供及び発信（PR）、4. 来園

者へのサービス提供、5. その他）の分類の見直しを行った。

##### (2) 都市公園における新技術導入の傾向

(1) で見直しを行った都市公園における新技術導入目的毎に新技術導入の傾向（導入されている新技術の傾向、新技術導入実績や意向の有・無、件数等）を把握した。検討に際しては、以下の項目毎に検討を行った。

- ・ 導入したい、導入を考えている新技術の活用目的・方法
- ・ 導入されている新技術の傾向
- ・ 導入実績が多い新技術
- ・ 導入意向は多いが導入実績が少ない新技術
- ・ 導入実績・意向は少ないが技術シーズにより導入が可能な新技術

##### (3) 今後、導入に向けた課題解決が容易であると考えられる新技術のとりまとめ

1. 及び 2. の調査結果を踏まえ、今後、都市公園分野で導入に向けた課題解決が容易であると考えられる新技術を 10 事例抽出し、都市公園における実装化を念頭に整理した。

整理する項目は、該当する新技術の対象となる公園立地・種別・規模、該当する新技術の導入・運用にかかるコスト、利用者・公園管理者にとっての利便性・有用性、リスク、都市公園における実装化にあたっての課題等とした。

##### (4) 都市公園における新技術導入に向けた今後の取組みの検討

都市公園の効率的・効果的な維持・管理及び運営の推進を図るための新技術の導入について、普及・活用を妨げている課題を整理するとともに、その解決方策についての提案を行った。

#### 【研究成果】

##### 1. 都市公園における新技術活用に関する事例調査

ここでは、前述の [研究内容] 1. の調査のうち (2) 実証実験等に関する事例調査について示す。事例の選定は、令和 3 年度に国土交通省公園緑地・景観課が国営公園管理事務所を対象に実施した新技術導入に関するニーズ調査や、[研究内容] 2. の地方自治体を対象に実施した新技術導入に関するニーズ調査等から、公園管理者の活用ニーズが高い事例、または既に国営公園で導入された事例を中心に、実証実験の他に、先進的に導入している事例も含めて表-1 に示す事例の調査を実施した。

##### 2. 公園現場ニーズに関するアンケート調査

本アンケート調査実施にあたり、アンケート調査の精度向上を図るために、1 都道府県、1 政令指定市、3 中核市、1 公園業界団体の計 5 団体にプレアンケート調査を実施した。

表-1 実証実験等の対象事例

No	場所	内容 (新技術の活用事例)	新技術	管理業務項目 (小項目)	導入目的
1	国営武蔵丘陵森林公園	ドローンによる清掃効率化・植生管理	ドローン	工作物管理	1. 公園施設管理
2	国営平城宮跡歴史公園	スマート公園管理システムの構築	クラウド		
3	国営越後丘陵公園	ロボットによる自動芝刈り	ロボット	植物管理	
4	千葉市動物公園	カメラで収集した画像データから、来園者の特徴をAIが収集・分析	AI	入退園管理	2. 利用者実態把握
5	久屋大通公園	防犯カメラ映像とAIを活用した防犯性の向上と来園者行動分析	AI、カメラ		
6	新沢千塚古墳群公園	赤外線センサーを活用した「公園混雑度見える化サービス」の実証実験	センサー		
7	うめきた外庭 SQUARE	遠隔コミュニケーション型ロボット実証	ロボット	広報活動	3. 公園情報の蓄積、提供及び発信 (PR)
8	奈良公園	小型モビリティによる園内移動	超小型モビリティ	特定利用者サービス	4. 来園者へのサービス提供
9	国営みちのく杜の湖畔公園	QRコードによる多言語案内	QRコード		
10	広島県立びんご運動公園	公園内のイノシシ被害軽減のための獣害対策支援	AI、ドローン	調査・設計業務	5. その他

以下に、本アンケート調査の概要について述べる。

(1) アンケート調査実施概要

アンケート調査実施概要は、表-2 のとおりである。回収率は、国営公園事務所、公園業界団体は、100%、地方公共団体でも平均で76%であった。

表-2 アンケート調査実施概要

調査対象	発送件数	回収件数	回収率	発送日 回収日	
				①	②
国営公園事務所	1 <sup>注)</sup>	1	100%	2021.12.23(木)	2022.1.31(月)
地方公共団体	都道府県	47	42	89%	2021.12.2(木)～ 2021.12.8(水)
	政令指定都市	20	17	85%	
	中核市	62	39	63%	
公園業界団体	7	7	100%	2021.12.2(木)～ 2021.12.8(水)	2021.12.14(火)～ 2021.12.27(月)

注) 国土交通省 公園緑地・景観課宛にアンケート調査票を発送し、公園緑地・景観課より各事務所にアンケート調査を実施しまとめたもの。

(2) アンケート調査結果

以下に、国営公園事務所及び地方公共団体へのアンケート調査結果について抜粋して示す。

① 都市公園の維持・管理及び運営における特に優先して解決すべき課題が生じている業務内容及び新技術により課題解決を期待する業務内容

表-3 に調査結果について整理した。

地方公共団体全体では、優先して解決すべき課題が生じている業務内容は、「施設・設備維持修繕及び保守点検」が、全体の86%が回答しており、最も高く、次いで「動植物管理」が58%、「利用者ニーズ・利用実態把握」が43%という結果であり、新技術により課題解決を期待する業務内容も同様の順番であった。

地方公共団体分類別には、全体的に同様の傾向がみられたが、その中で、優先して解決すべき課題が生じている及び新技術により課題解決を期待する業務内容

表-3 都市公園の維持・管理及び運営における特に優先して解決すべき課題が生じている業務内容及び新技術により課題解決を期待する業務内容

項目	国営公園 <sup>注)</sup>		全体 (n=98)				都道府県 (n=42)				政令指定都市 (n=17)				中核市 (n=39)			
	①	②	①		②		①		②		①		②		①		②	
			回答数	割合	回答数	割合	回答数	割合	回答数	割合	回答数	割合	回答数	割合	回答数	割合	回答数	割合
①施設・設備維持修繕及び保守点検	○	○	84	86%	64	65%	35	83%	29	69%	14	82%	12	71%	35	90%	23	59%
②清掃・ゴミ回収処理	○	—	31	32%	15	15%	9	21%	5	12%	6	35%	4	24%	16	41%	6	15%
③動植物管理	○	○	57	58%	40	41%	18	43%	13	31%	10	59%	7	41%	29	74%	20	51%
④利用案内・サービス	○	○	34	35%	29	30%	20	48%	19	45%	8	47%	6	35%	6	15%	4	10%
⑤教室講習会等普及啓発活動	○	—	7	7%	5	5%	5	12%	4	10%	2	12%	0	0%	0	0%	0	0%
⑥公園ボランティア活動支援・調整	○	—	20	20%	10	10%	3	7%	0	0%	8	47%	5	29%	9	23%	5	13%
⑦広報・宣伝	○	—	22	22%	17	17%	13	31%	10	24%	5	29%	4	24%	4	10%	3	8%
⑧イベント企画運営	○	—	14	14%	7	7%	7	17%	4	10%	4	24%	3	18%	3	8%	0	0%
⑨入退園管理・入園料徴収	○	○	19	19%	16	16%	12	29%	9	21%	4	24%	4	24%	3	8%	3	8%
⑩利用指導・園内巡視	○	○	37	38%	24	24%	14	33%	8	19%	8	47%	4	24%	15	38%	12	31%
⑪事故・災害・感染症対策等の臨機対応	○	○	29	30%	15	15%	15	36%	11	26%	3	18%	0	0%	11	28%	4	10%
⑫業務全体の計画・マネジメント	○	—	18	18%	4	4%	7	17%	2	5%	4	24%	1	6%	7	18%	1	3%
⑬利用者ニーズ・利用実態把握	○	○	42	43%	33	34%	19	45%	14	33%	9	53%	9	53%	14	36%	10	26%
⑭収益施設等設置管理 (駐車場、飲食・物販等)	○	—	26	27%	10	10%	14	33%	3	7%	8	47%	5	29%	4	10%	2	5%
⑮その他	—	—	4	4%	3	3%	0	0%	0	0%	3	18%	3	18%	1	3%	0	0%

※凡例 濃赤太字：75%以上 赤太字：50%以上75%未満 赤字：25%以上50%未満

①特に優先して解決すべき課題が生じている業務内容 ②新技術により課題解決を期待する業務内容

注) 国営公園事務所は、一括回答のため、該当がある場合は「○」、ない場合は「—」とした。

の「動植物管理」、「利用案内・サービス」、「利用者ニーズ・利用実態把握」は、都道府県、政令指定都市、中核市で、それぞれ「43%・31%、59%・41%、74%・51%」、「48%・45%、47%・35%、15%・10%」、「45%・33%、53%・53%、36%・26%」で「動植物管理」で中核市が最も高く、「利用案内・サービス」、「利用者ニーズ・利用実態把握」では、中核市が最も低いという結果であった。これは、中核市では、「動植物管理」などの日常的な維持管理に関心が高いといったことや地方公共団体分類別に所有している公園種別が異なることがその理由として推測される。

## ②新技術の導入状況

今後、都市公園で普及が望まれる新技術の事例として抽出した23事例及びその導入状況及び興味について地方公共団体の調査結果を表-4に整理した。

導入済では、No.20 無線Wi-Fi環境の整備が34件と最も多く、2番目がNo.21 利用料金収受におけるキャッシュレス化が22件であった。以下、No.5 アプリやウェブサイトを活用した市民による道路・公園等の

「不具合通報」が13件、No.11 ウェブサイトやアプリから公園内の様子を写真や動画にて提供及びNo.19 デジタルサイネージによる園内情報の表示が12件、No.10 ネットワークカメラを活用した施設監視が11件、No.1 クラウドを活用した公園台帳システム及びNo.12 ドローンによる公園紹介ビデオの作成が9件という順番（これより以下は省略）であった。

新技術への興味に関しては、C.興味があり、技術の詳細を確認した上で導入を検討したい、D.興味があり、将来的に導入を検討する可能性がある及びE.興味があるが導入は難しいと回答した理由では、全体的にコストを理由に挙げる自治体が多く、まず最初に、コストの検討が必要であると考えられる。また、F.導入する意向はないと回答した理由としては、直面する課題に合致しない、新技術について検討していないが全体的に多かった。

さらに、23事例に限らず新技術を導入していない地方公共団体について、その理由を表-5に整理した。全体では、「新技術導入に関しては、事前に検討

表-4 都市公園で普及が望まれる新技術23事例への興味（地方公共団体）

技術 No.	興味		A. 導入済										B. 興味があり、試行的に実施したい										C. 興味があり、技術の詳細を確認した上で導入を検討したい										D. 興味があり、将来的に導入を検討する可能性がある										E. 興味があるが導入は難しい										F. 導入する意向はない									
	理由	その他	直面する課題に合致する	導入コスト等条件面のハードルが低い	元々導入を検討していた	その他	条件面（機能）の詳細を確認する必要がある	条件面（安全面）の詳細を確認する必要がある	条件面（コスト）の詳細を確認する必要がある	その他	23事例以外の新技術の導入を検討している	他の方法（新技術以外）での対応を検討中	その他	条件面（コスト）の詳細を確認する必要がある	条件面（機能）の詳細を確認する必要がある	条件面（安全面）の詳細を確認する必要がある	条件面（コスト）の詳細を確認する必要がある	その他	23事例以外の新技術の導入を検討している	他の方法（新技術以外）での対応を検討中	その他	条件面（コスト）が合致しない	条件面（安全面）が合致しない	条件面（機能）が合致しない	条件面（現場との適合性）が合致しない	条件面（操作）が合致しない	23事例以外の新技術の導入を検討している	他の方法（新技術以外）での対応を検討中	その他	直面する課題に合致しない	導入コスト等の条件面のハードルが高い	新技術について検討していない	他の方法（新技術以外）で対応できる	その他																												
No.1 クラウドを活用した公園台帳システム	9	2	1	4	0	8	1	5	3	3	0	0	19	5	16	13	7	0	0	0	10	3	0	1	2	0	0	0	9	7	6	12	1																													
No.2 ドローンを活用した点検箇所の自動検出	4	4	0	1	0	3	1	2	1	0	0	0	16	11	11	13	8	0	0	0	8	7	1	2	1	0	0	0	17	7	4	18	1																													
No.3 スマートグラスによる遠隔支援及び報告書の作成	0	0	1	0	0	3	0	1	2	1	0	0	12	4	8	8	4	0	0	0	12	1	4	4	0	0	0	21	3	4	24	0																														
No.4 IoTを活用した巡回点検のリモート化	0	0	0	0	0	7	1	2	3	2	0	0	17	7	12	14	6	0	0	0	17	1	3	2	0	0	1	19	3	1	16	1																														
No.5 アプリやウェブサイトを活用した市民による道路・公園等の「不具合通報」	13	2	2	2	0	5	0	1	2	1	0	1	15	5	8	8	3	0	0	0	12	1	3	5	1	0	0	12	4	6	10	0																														
No.6 ロボットによる自動芝刈	6	0	1	4	0	7	4	4	2	0	0	0	16	11	11	13	6	0	0	0	16	3	1	6	1	0	0	13	4	6	13	0																														
No.7 携帯電話基地局データを活用した訪問者の属性分析	2	2	0	1	0	8	1	2	2	1	0	0	18	7	14	10	5	0	0	0	17	1	3	2	2	0	0	16	6	0	15	0																														
No.8 AIとカメラを活用した混雑状況の把握と通知	2	3	0	1	0	5	0	1	2	1	0	0	15	5	10	10	4	0	0	0	12	2	3	1	0	0	0	24	4	0	15	0																														
No.9 AIとカメラを活用した防犯性向上	1	2	0	1	0	9	0	3	3	1	0	0	18	7	15	9	6	0	0	0	16	1	3	3	2	0	0	12	4	1	14	0																														
No.10 ネットワークカメラを活用した施設監視	11	1	0	0	0	8	1	5	3	1	0	0	17	7	12	10	6	0	0	0	16	2	1	2	1	0	0	1	9	4	1	15	0																													
No.11 ウェブサイトやアプリから公園内の様子を写真や動画にて提供	12	0	0	0	0	6	1	3	1	1	0	0	15	4	9	8	5	0	0	0	6	0	1	2	0	0	0	1	22	3	1	15	0																													
No.12 ドローンによる公園紹介ビデオの作成	9	3	1	1	0	6	4	4	1	2	0	0	11	6	6	7	5	0	0	0	5	2	1	1	0	0	0	25	6	1	17	1																														
No.13 小型アバターロボットによるリモートツアー	0	0	0	0	0	5	1	3	2	1	0	0	10	6	5	8	3	0	0	0	9	2	3	4	2	0	0	35	6	0	20	0																														
No.14 VRによる園内情報の提供	6	0	0	0	0	3	1	2	2	2	0	0	14	3	7	7	5	0	0	0	9	0	1	2	1	0	0	27	4	0	18	0																														
No.15 QRコードによる多言語案内	5	3	2	3	0	9	2	7	5	3	0	0	16	2	9	12	5	1	0	0	8	0	0	2	0	0	0	16	1	3	13	0																														
No.16 公園内を走行可能な自動運転バス	1	0	0	0	0	8	6	2	2	3	0	0	9	7	7	8	5	0	0	0	7	4	1	4	1	0	0	32	7	0	20	0																														
No.17 キックボード等を活用した利用者への新たな移動方法の提供	1	0	0	1	0	5	4	2	2	1	0	0	6	8	3	7	3	0	0	0	6	10	1	6	1	0	0	33	3	0	19	1																														
No.18 VRによる園内サービス・アクティビティ等の提供	2	0	0	0	0	5	1	4	2	1	0	0	11	2	4	7	3	0	0	0	8	0	2	5	2	0	0	30	4	0	19	1																														
No.19 デジタルサイネージによる園内情報の表示	12	0	0	2	0	8	2	3	3	4	0	0	10	3	5	6	4	0	0	0	7	1	0	2	0	0	0	22	8	0	17	0																														
No.20 無線Wi-Fi環境の整備	34	2	0	3	0	4	1	2	2	2	0	0	7	2	6	8	3	0	0	0	7	0	1	2	0	0	0	18	3	0	11	1																														
No.21 利用料金収受におけるキャッシュレス化	22	2	1	2	0	5	1	3	3	1	0	0	11	6	7	12	5	0	0	0	2	1	0	2	0	0	0	20	2	1	13	1																														
No.22 チャットボットによるウェブサイト上の質問回答	2	0	0	0	0	6	1	4	4	3	0	0	15	6	14	9	9	0	0	0	6	0	2	3	2	0	0	26	3	3	18	1																														
No.23 画像解析を活用した鳥獣の自動判別技術	0	0	0	0	0	6	1	5	2	0	0	0	12	5	8	7	4	0	0	0	9	1	4	5	2	0	1	30	3	0	18	0																														

注）興味のB.～F.の選択肢は複数回答可

表-5 新技術を導入しない理由

選択肢	全体 (n=35)		都道府県 (n=9)		政令指定都市 (n=5)		中核市 (n=21)	
	回答数	割合	回答数	割合	回答数	割合	回答数	割合
公園に関する新技術の情報が少なく検討していない	16	46%	5	56%	1	20%	10	48%
公園が直面する課題に対応した新技術があることを知らなかった	1	3%	0	0%	1	20%	0	0%
公園が直面する課題に対応した新技術がなかった	1	3%	0	0%	0	0%	1	5%
新技術導入に関しては、事前に検討する必要があるが、具体的な検討を行っていないため	18	51%	5	56%	4	80%	9	43%
技術があることは知っているが課題があり導入していない	10	29%	3	33%	1	20%	6	29%
他の方法（新技術以外）で対応した	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

※凡例 濃赤太字：75%以上 赤太字：50%以上 75%未満 赤字：25%以上 50%未満

表-6 今後新技術の導入を考えている分野

選択肢	国営公園	全体 (n=98)		都道府県 (n=42)		政令指定都市 (n=17)		中核市 (n=39)	
		回答数	割合	回答数	割合	回答数	割合	回答数	割合
1. 公園施設管理	○	69	70%	31	74%	12	71%	26	67%
①公園施設情報の管理	○	40	41%	21	50%	7	41%	12	31%
②公園施設の巡視	○	30	31%	14	33%	8	47%	8	21%
③公園施設の点検	○	40	41%	20	48%	9	53%	11	28%
④市民からの通報受付の管理	—	25	26%	7	17%	5	29%	13	33%
⑤植物の管理	○	35	36%	16	38%	6	35%	13	33%
⑥建物の管理	—	23	23%	14	33%	5	29%	4	10%
⑦清掃・除草の管理	○	27	28%	9	21%	8	47%	10	26%
⑧公園施設情報の空撮調査	—	15	15%	9	21%	4	24%	2	5%
⑨その他	—	2	2%	1	2%	1	6%	0	0%
2. 利用者実態把握	○	59	60%	30	71%	9	53%	20	51%
①来園者の人流・客層の把握	○	43	44%	21	50%	8	47%	14	36%
②公園内の混雑状況の把握	○	23	23%	14	33%	6	35%	3	8%
③公園施設の利用状況の把握	○	37	38%	19	45%	7	41%	11	28%
④公園内監視	—	28	29%	12	29%	6	35%	10	26%
⑤その他	—	1	1%	0	0%	1	6%	0	0%
3. 公園情報の蓄積、提供及び発信 (PR)	○	42	43%	23	55%	8	47%	11	28%
①公園情報の発信	○	34	35%	19	45%	7	41%	8	21%
②園内の自然状況・景観情報の提供	○	14	14%	8	19%	3	18%	3	8%
③空撮情報の提供	—	5	5%	3	7%	1	6%	1	3%
④リモート体験等の提供	—	7	7%	5	12%	2	12%	0	0%
⑤公園検索システム	—	13	13%	7	17%	2	12%	4	10%
⑥熱中症対策・注意喚起	—	10	10%	6	14%	2	12%	2	5%
⑦その他	—	2	2%	1	2%	1	6%	0	0%
4. 来園者へのサービス提供	—	50	51%	27	64%	8	47%	15	38%
①多言語案内	—	33	34%	19	45%	8	47%	6	15%
②園内交通	—	9	9%	7	17%	1	6%	1	3%
③新技術によるアタビティ等の提供	—	16	16%	9	21%	3	18%	4	10%
④公園情報の提供	—	33	34%	18	43%	6	35%	9	23%
⑤健康促進のサービス提供	—	8	8%	6	14%	2	12%	0	0%
⑥通信環境の提供	—	16	16%	9	21%	3	18%	4	10%
⑦来園者の迷子対応	—	4	4%	2	5%	2	12%	0	0%
⑧その他	—	1	1%	0	0%	0	0%	1	3%
5. その他	○	42	43%	22	52%	8	47%	12	31%
①入園料金等徴収・収納	○	20	20%	11	26%	6	35%	3	8%
②受付・問合せ対応	○	19	19%	8	19%	5	29%	6	15%
③動植物の調査・情報収集	○	18	18%	9	21%	4	24%	5	13%
④公園の計画・設計	—	10	10%	6	14%	3	18%	1	3%
⑤非接触型の検温	—	6	6%	4	10%	2	12%	0	0%
⑥その他	—	3	3%	2	5%	0	0%	1	3%

※凡例 赤太字：50%以上 75%未満 赤字：25%以上 50%未満

注) 国営公園事務所は、一括回答のため、該当がある場合は「○」、ない場合は「-」とした。

する必要があるが、具体的な検討を行っていないため」が51%と最も多く、2番目に、「公園に関する新技術の情報が少なく検討していない」が46%、3番目に「技術があることは知っているが課題があり導入していない」が29%であった。事前検討や課題のほかにも、情報不足も大きな原因であることが明らかとなった。

### ③今後新技術の導入を考えている分野

今後新技術の導入を考えている分野を表-6に整理した。地方公共団体全体では、大項目では、1. 公園施設

表-7 とりまとめ事例一欄

導入目的	活用目的・方法	No.	名称
1. 公園施設維持管理	(1)公園施設情報の管理	1.	クラウドによる公園管理システム
	(7)清掃・除草の管理	2.	ロボットによる自動芝刈
	(9)動植物の調査・情報収集	3.	カメラによる獣害対策
2. 利用者対応・調整	(3)来園者の人流・客層の把握	4.	カメラ映像のAI解析による来園者の分析
	(4)公園内の混雑状況の把握	5.	赤外線センサによる公園混雑度見える化
	(5)公園施設の利用状況の把握	6.	カメラ映像のAI解析による防犯対策及び行動検知
3. 来園者へのサービス提供	(1)多言語案内	7.	QRコードによる多言語案内
	(3)新技術によるアタビティ等の提供	8.	小型モビリティによる園内移動
4. 公園情報の蓄積、提供及び発信	(3)空撮情報の提供	9.	ドローンによる公園のPR映像・写真撮影
	(4)リモート体験等の提供	10.	遠隔操作型コミュニケーションロボットによる公園情報の提供

管理、2. 利用者実態把握、4. 来園者へのサービス提供、3. 公園情報の蓄積、提供及び発信 (PR) 及び5. その他の順に回答数が多かった。

個別分野で30%以上の回答数があったのは、1. 公園施設管理では、①公園施設情報の管理、②公園施設の巡視、③公園施設の点検、⑤植物の管理、2. 利用者実態把握では、①来園者の人流・客層の把握、③公園施設の利用状況の把握、3. 公園情報の蓄積、提供及び発信 (PR) では、①公園情報の発信、4. 来園者へのサービス提供では、①多言語案内、④公園情報の提供であった。

### 3. 都市公園における新技術の導入の在り方に関する検討

ここでは、[研究内容] 3. (3) 今後、導入に向けた課題解決が容易であると考えられる新技術のとりまとめから説明することとする。

#### (1) 今後、導入に向けた課題解決が容易であると考えられる新技術のとりまとめ

10事例の抽出にあたっては、以下の①～⑥の観点から行い、表-7のとおり整理した。なお、表中における導入目的及び活用目的・方法は、[研究内容] 3. (1)の見直し結果に基づいている。

①普及が望まれる新技術の23事例及び公園現場ニーズが高い実証実験等の10事例から抽出する。

②23事例及び実証実験等の事例を導入目的及び活用目的・方法ごとに分類する。

③事例に偏りがないうよう、導入目的毎に2、3事例を選定する。

④自治体ニーズが高い事例のうち、既に導入済みの自治体が多い場合、対象外とする。

⑤令和2年度報告書で整理されたケーススタディの事例は、導入条件等を整理されているため、優先順位を下げる。

⑥⑤で10事例に満たない場合、④⑤で対象外となった事例から活用目的・方法が同じ事例を抽出する。

上記10事例に関し、都市公園における新技術の実装化にあたっての課題の整理を行い、そのうち5事例を

表-8 都市公園における新技術の実装化にあたっての課題の整理

No.	2	4	5	7	9
	ロボットによる自動芝刈	カメラ映像の AI 解析による来園者の分析	赤外線センサによる公園混雑度見える化	QR コードによる多言語案内	ドローンによる公園の PR 映像・写真撮影
技術面	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ロボットが充電ステーションで自動的に充電するため、100V 電源の確保が必要である。</li> <li>・登坂可能な斜度が決まっているため、ロボットが正常に稼働する範囲で導入する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日陰条件やカメラの設置位置によって検出率が変動する。</li> <li>・画像解析可能なピクセル数が決まっているため、既定のピクセル数より低い場合、検出できない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・導入する都市公園や施設での混雑状況の閾値を検討する必要がある。</li> <li>・センサの設置位置やセンサの種類により計測にずれが生じることがある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・インターネット上での一般公開の際は、資料の著作権を確認する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ドローン飛行の操縦者の技量により、撮影映像の品質が左右される。</li> <li>・バッテリーを交換する必要があるため、長時間の撮影が困難である。</li> </ul>
安全性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・夜間の使用や、監視員による安全管理等、来園者が接触しないような工夫が必要である。</li> <li>・事故が発生した際に管理者が即座に対応できる体制構築が必要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・個人情報保護に関するガイドラインに沿った対応が必要である。</li> </ul>	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>・利用者がいる場合は、飛行中の安全管理を実施する必要がある。</li> <li>・ドローン飛行訓練時は、誤操作の危険性を考慮して、視界が良好で周辺に施設がないエリアを選定し、利用者の安全性を配慮して、利用禁止エリアを広く確保する必要がある。</li> </ul>
コスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>・イニシャルコストが高額なため、導入時の台数や設置範囲を考慮したスペックを検討する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AI 解析技術や AI 解析可能な解像度等を確保するカメラを揃えるため、イニシャルコストが高額となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公園の出入り口や公園施設が複数あるため、各センサがカメラ解析技術と比較して少額の場合でもコストが高額となる。</li> <li>・利用者にとっても有益な情報となるが、コストの負担を管理者が利用者のどちらで負担するべきかを検討する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既存の映像資料の整理及び著作権の整理が発生する場合は、新規 WEB ページの作成や解説板の翻訳の費用が大きくなる。</li> </ul>	-
法規制	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>・個人情報保護に関するガイドラインに沿った対応を行う場合、カメラの設置位置が制限され、検出率が低下する。</li> </ul>	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ドローン撮影の際には、飛行の許認可が必要である。</li> <li>・飛行の許認可を得るための申請は、複数の団体への提出や、毎回の申請が必要となり、申請に労力と時間がかかる。</li> <li>・DID 地区等、飛行可能範囲を事前に確認する必要がある。</li> </ul>
その他	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公園施設だけでなく、駐車場の混雑度も確認したい意向が高く、公園施設と駐車場の双方の混雑度を確認できるようにすると利用者サービスが向上する。</li> <li>・個人情報の保護に関する情報セキュリティの対応を検討する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・当該サービスの認知度が低いいため、QR コードによる多言語案内の周知方法を検討する必要がある。</li> </ul>	-
総括	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安全性が高く、障害物がないエリア内では刈り残しなく稼働するため、ロボット停止時の運営体制を整備することで導入可能である。</li> <li>・エリア内に障害物がある場合、刈り残しが発生するため、作業員が必要になる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・個人情報保護に関するガイドラインによって、カメラの設置位置や角度に制約が発生し、検知率が低下するため、現在の法規制では導入が困難である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・来園者を検知可能な高さや角度にセンサが設置可能であれば、導入可能である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・イニシャルコストが高額であるため、コストの課題が解決されることで導入可能である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ドローン飛行許可の申請や安全対策が手間であるが、導入可能である。</li> </ul>

抜粋して表-8 に示す。

(2) 都市公園における新技術導入に向けた今後の取り組みの検討

なお、都市公園への新技術の普及・活用を促進する一連の流れの一例を以下に示す。

① 現場ニーズと技術シーズのマッチングの機会を設定

全てのケースにおいて必要なわけではないが、現場ニーズと技術シーズのマッチングの機会を設定することでより広い範囲での新技術の導入検討が可能となる。

表-9 現場ニーズと技術シーズのマッチング

項目	具体例
現場ニーズと技術シーズのマッチング	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国土交通省各地方整備局</li> <li>・公募型共同研究（東京都）</li> <li>・堺市 産業 DX 支援事業（仮称）運営委託業務（堺市）</li> <li>・大阪市産学官連携等による最先端 ICT を活用した提案（大阪市）</li> <li>・指定管理者が中心となり実施（名古屋市久屋大通公園 社会実験）</li> <li>・平城宮跡歴史公園スマートチャレンジ 等</li> </ul>

② 実証実験の実施

次に、実証実験等により採算面及び運用面（コスト適合、法規制等の確認、安全性・確実性確保）の検討を行い、従来の方法や既存技術に対しての優位性を確認することが必要である。

表-10 実証実験の実施

項目	検討内容（例）
実証実験	<ul style="list-style-type: none"> <li>・採算面及び運用面（コスト適合、法規制等の確認、安全性・確実性確保）の検討</li> <li>・技術の優位性の把握</li> </ul>

③ 普及に向けての検討

さらに、新技術の優位性が把握された場合は、普及に向けての検討を行うことが必要である。法規制整備・緩和、監督官庁や業界団体等によるガイドラインの作成、それぞれの分野や現場における運用マニュアルの作成等も必要である。

また、都市公園における新技術の導入にあたっては、情報が少ないと考えられるため、新技術導入の成功事例集の公表といったことも重要であると考えられる。

表-11 普及に向けての検討

項目	解決方策案（例）
普及に向けての検討	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上記で優位性が判断された場合</li> <li>・市場拡大性の判断</li> <li>・法規制整備・緩和、ガイドラインの作成</li> <li>・運用マニュアルの作成</li> <li>・開発・普及を促進する補助金・助成金の充実</li> <li>・NETIS 登録等を活用した技術情報と評価の提供</li> <li>・新技術導入の成功事例集の公表</li> </ul>

[成果の活用]

今後、令和 2～3 年度の研究成果をもとに、都市公園における新技術導入に関しての一般的な課題や個別技術導入に関しての課題等を取りまとめ、都市公園における新技術導入に向けての技術資料を作成し公表する予定である。