

早期実装にむけた先進的技術やデータを活用した スマートシティの実証調査（その 12）

報 告 書

Moriya グリーンインフラ×スマートシティ 自然共生型スマートシティモデル事業

令和 4 年 3 月

もりやグリーンインフラ推進協議会

団体名	もりやグリーンインフラ推進協議会		
対象区域 (該当に○を付す)	a 地区単位（数ha～数十ha程度） b 複数地区をまたぐ区域（例：ニュータウン） ☒ 市町村全域 d その他（複数市町村をまたぐ区域、鉄道沿線等）		
地方公共団体	市町村等名		守谷市
	代表者役職及び氏名		市長 松丸修久
	連	部署名	企画課
		担当者名	南崎慎輔
	絡	住所	茨城県守谷市大柏950番地の1
		電話番号	0297-45-1111
	先	FAX番号	0297-45-6529
		メールアドレス	kikaku@city.moriya.ibaraki.jp
民間事業者等※ (代表)	事業者名		(株) 福山コンサルタント
	代表者役職及び氏名		代表取締役社長 福島 宏治
	連	部署名	地域・環境マネジメント事業部
		担当者名	大塚 宣昭
	絡	住所	東京都千代田区神田岩本町4-14神田平成ビル
		電話番号	03-5296-9405
	先	FAX番号	03-5296-9414
		メールアドレス	mgi@fukuyamaconsul.co.jp

※民間事業者等：民間事業者及び大学・研究機関等

早期実装にむけた先進的技術やデータを活用した スマートシティの実証調査（その 12）

報 告 書

目 次

1. はじめに	1
1.1 都市の課題について（茨城県守谷市）	1
1.2 コンソーシアムについて	3
2. 目指すスマートシティとロードマップ	4
2.1 Moriya グリーン&スマートシティの概要	4
2.2 本プロジェクトが目指す未来	7
2.3 ロードマップ	8
2.4 KPI	9
3. 委託業務概要	10
3.1 基本条件	10
3.2 実施内容	13
4. 実証実験の全体像の整理	18
5. 実証 1 ロボットによる公共緑地管理・環境モニタリング	20
5.1 ロボット緑地管理	20
5.2 リアルタイム快適グリーンマップ	48
6. 実証 2 市民参加型・もりやグリーンインフラマップの構築	67
6.1 市民参加グリーンインフラマップ（樹木見守り調査隊）	67
6.2 AI Moriya いきもの調査隊	87
7. 実証実験により得られた成果の一般化、連携して整備することが効果的な施設・設備の提案	115

1. はじめに

1.1 都市の課題について（茨城県守谷市）

・課題 1：早期に宅地整備されたエリアの高齢化と空洞化、高齢者が健康に暮らせる街

市内で早期に宅地整備が実施された地区（みずき野地区）は、1980 年代前半から分譲が進んでおり、すでに 40 年近くが経過している。地区内住民の高齢化と住居空洞化が進みつつあり、今後のさらなる深刻化が懸念される。分譲当時から住民の年齢構成が変化する中で、高齢者住民も健康に暮らすためのまちづくりの取り組みが望まれる。



1.1-1 守谷しみずき野地区

・課題 2：新規開発エリアの子育て環境の充実、子育て世代を呼び込める環境

守谷市内はパッチ上に宅地整備が進んでおり、土地区画整理事業と新規分譲が進められている地区（松並地区）は、新たな特に子育て世代を呼び込むための工夫が必要であり、子育て環境が充実した魅力的な街まちづくりを進めていくことが必要である。

市内には、子供が遊びやすい芝地が整備された公園が複数あるが、これらを高品質に子供が遊びやすい状態で持続するのは維持管理コスト面から課題が大きい。管理コストを軽減しながら、子育て世代を呼び込める良質な芝地等の公園を提供することが望まれる。



1.1-2 守谷市内の公園緑地

・課題３：都市間競争力の強化のためのシティブランド力の強化

With コロナ期のライフスタイルの変化にあわせて、都心から郊外への移住が加速することが想定されるが、守谷市が位置するつくばエクスプレス沿線は、つくば市、柏市など、首都圏で居住エリアとして人気の高い都市が並ぶ。また、将来的に進む人口減少の中では都市間競争力の強化が必要である。

このような背景のもとで、独自の魅力を創出し、守谷のシティブランドを強化していくことが望まれる。

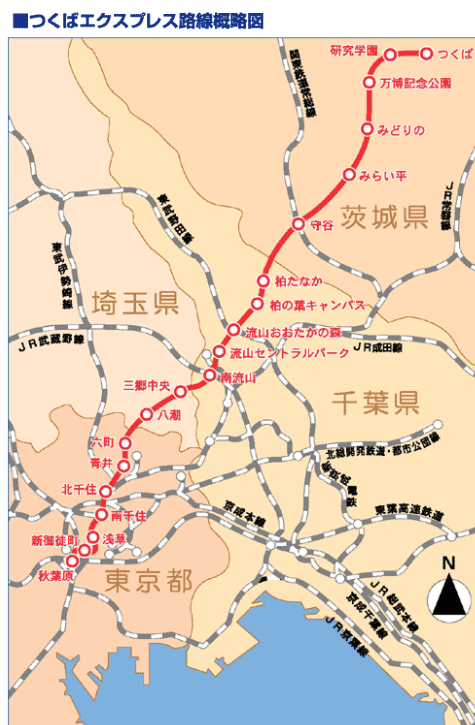
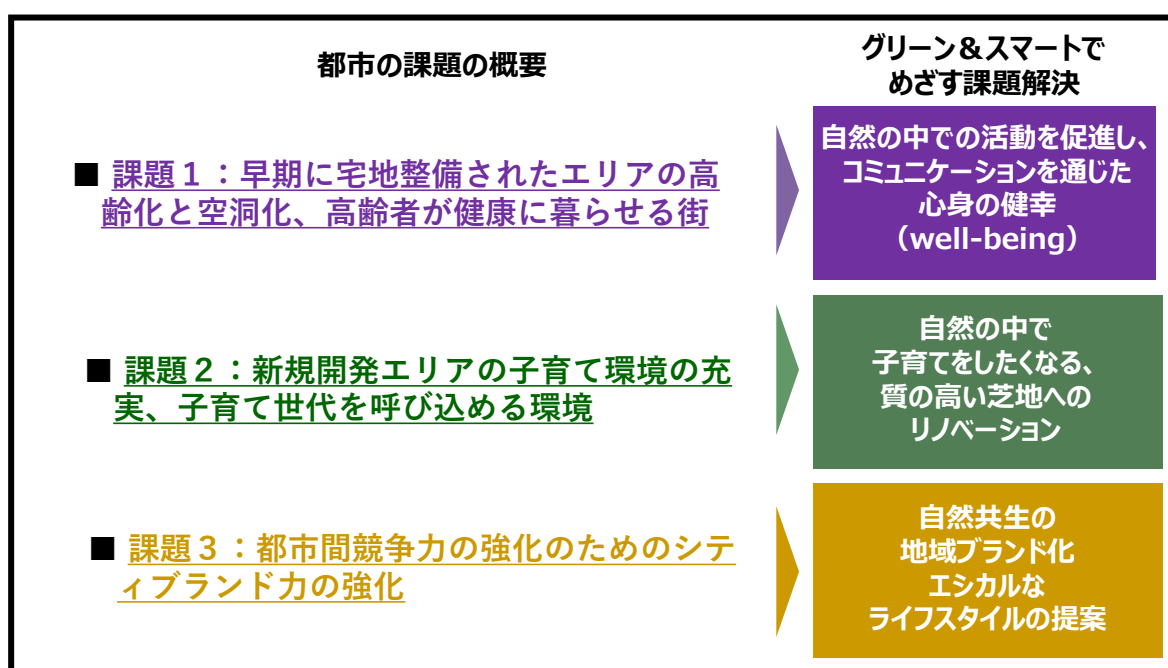


図 1.1-3 TX 沿線市の状況



1.1-4 都市の課題とスマートシティで目指す課題解決

1.2 コンソーシアムについて

■コンソーシアムの名称：もりやグリーンインフラ推進協議会

“もりやグリーンインフラ推進協議会”は、平成30年11月に発足した官民連携コンソーシアムである。本協議会は、守谷市の緑や自然を活用したグリーンインフラ推進を目的とし、グリーンインフラの推進及び持続可能なまちづくりのための各種活動を行うものである。

協議会設立当初より、パイロットプロジェクトとして、ホップを活用したクラフトビール“Moriya Green Beer”を製造・販売し、グリーンインフラに関する広報とマネタイズを行う事業を進めてきた。令和2年度より、スマートシティに関する取り組みを推進するために新たに部会を設立し、“スマートシティ専門部会”“Moriya Green Beer 部会”の2部会制で運営を行っている。



協議会構成員（R3年12月時点）			
事務局	スマートシティ専門部会	Moriya Green Beer 部会	
守谷市 <u>（地方公共団体代表）</u> （株）福山コンサルタント <u>（民間事業者代表）</u>	（株）ホンダパワープロダクツジャパン 江口機械 もりや循環型農食健協議会 （株）SVI 研究所	玉兼酒店 栗原酒店 松丸酒店 地引酒店 酒のふるや	イオンタウン守谷 株式会社 カスミ

2. 目指すスマートシティとロードマップ

2.1 Moriya グリーン&スマートシティの概要

・茨城県守谷市のグリーンインフラをまちづくりに活用する試み

茨城県守谷市は、茨城県の南西端に位置し、秋葉原まで約 30 分で電車通勤が可能な東京都市圏のベッドタウンである。地理的な条件として、利根川、鬼怒川、小貝川の一級河川に三方を囲まれているため、長きにわたって度重なる水害を経験してきた。このため、河川と共存するための市街地が形成され、自然を生かしつつ河川災害へ適応した安全な都市が形作られた。現在では主要な市街地は安全な台地上に形成されており、昭和 50 年代（1975～84 年）を最後に大規模な水害は発生していない。

また、都内へ通勤可能な交通利便性の高い都市でありながら、3 本の河川、斜面緑地、調節池として整備した氾濫原湿地、谷津田の里山環境など、市内に良好な自然景観を多数残している。

守谷市は、河川と共存する歴史の中で形作られた、自然災害に強く安全であり、自然と調和した市街地を改めて地域の魅力と捉え直し、「守谷版グリーンインフラ」として将来に向けたまちづくりに活用する取り組みを開始した。2017 年 11 月には福山コンサルタントと包括連携協定を締結し、民間のノウハウを取り入れながら、積極的にグリーンインフラを推進している。



図 2.1-1 守谷 北園森林公園



図 2.1-2 守谷市の概況

これらの取り組みに対して、2021 年 3 月には、グリーンインフラ官民連携プラットフォームより「第 1 回グリーンインフラ大賞 国土交通大臣賞 生活空間部門」を受賞した。

・グリーンインフラ×スマートシティの自然共生型スマートシティを目指して

近年、IoT や AI 等の技術革新の発展に伴い、スマートシティ、都市 DX、Society5.0、スーパーシティ構想など、まちづくりや都市のあり方には大きな技術革新が進みつつある。守谷市の資本である自然環境をまちづくりに活かし、グリーンインフラのもたらす福利を社会に活用していくためには、これらの技術革新とともに社会実装を進めていく必要がある。

これに関して守谷市は、H30 年から市民生活総合支援アプリ「Morinfo」というスマートフォンアプリを本格稼働中である。プッシュ通知や市民レポート投稿機能を有し、災害時にリアルタイムの災害状況を市民から収集・共有するシステム等を導入されており、行政と市民との情報共有を促進し、市政への住民参画や協働のまちづくりを推進するシステムである。

本モデル事業では、このような既に導入済みのアプリも活用しつつ、グリーンインフラの活用とスマートシティ化を両軸で推進し、自然共生型の持続可能な住みよい都市（リバブルシティ）を目指す取り組みを推進する。



図 2.1-3 市民生活総合支援アプリ Morinfo

・グリーンインフラ活用とスマートシティ化を同時に推進することの意義

まちづくりにおけるグリーンインフラの活用とスマートシティ化は、都市の創造性を高めるという観点で共通点のある取り組みであり、同時に推進していくことが効果的と考えられる。

グリーンインフラに期待される効果の一つに、自然と共生することで生じる「幸福度の向上」、「生産性の向上」、「創造性の向上」が挙げられる。これは、「人間には“自然とつながりたい”という本能的欲求がある」というバイオフィリアという概念に基づく。また、自然にはコントロールできない偶発性があり、自然の中の予定不調和な環境が、新たな出会いやイノベーションを生み出す可能性が期待され、特に海外では多くの企業が、バイオフィリアの概念に基づく「バイオフィリックデザイン」をオフィス環境に導入する取り組みが進められている。



写真出典：VOX MEDIA <https://seattle.curbed.com>



写真出典：テクノロジーニュースサイトGeekWire

←Amazon Spheres

(Seattle, Washington, USA)

ワークスペースである球体内部、外溝部へ多様な自然を取り入れている



出典：inhabitat <https://www.internetbrands.com>

← COOKFOX Studio

(New York, NY, USA)

ビルの屋上を緑化
窓越しに緑ある景観を
オフィス内に取り込む

SelgasCano⇒

(Madrid, Spain)

住宅地にある建築事務所
バイオフィリアの重要性
を再現したオフィス



出典：Workers Resort <https://www.workersresort.com>

図 2.1-4 海外のバイオフィリックデザインの活用状況
(国交省「グリーンインフラ推進戦略」説明資料より引用)

自然共生型スマートシティモデル事業は、ICT 等の新技術を活用しスマートシティ化を進めることで、都市の高度化・効率化を進めて生産性を向上させるとともに、自然共生の中で人間の本能的な欲求の満足も生み、「幸福度の向上」、「生産性の向上」、「創造性の向上」を目指したまちづくりを進める。

2.2 本プロジェクトが目指す未来

本プロジェクトで目指す未来の VISION は以下のように設定する。

目標 Vision

グリーンインフラを活用したまちづくりとスマートシティ化を推進し、豊かな自然と共生し美しい持続可能な未来都市へ、市民協働で進化させる。



図 2.2-1 目指す未来の概要

2.3 ロードマップ

スマートシティ実装に向けたロードマップとして、2019～2020 年の事業計画フェーズから、2025 年以降のビジョン達成フェーズまで、4 段階のフェーズに分類し、取り組みを推進する。各段階における実施概要は以下の通りである。

フェーズ 1	フェーズ 1 では、スマートシティとグリーンインフラの施策連動の検討、指標や評価データに関する検討を行い、本実行計画の取りまとめを実施した。
フェーズ 2	フェーズ 1 と一部並行しながら、フェーズ 2 では 3 つの施策に関する社会実験を開始する。
フェーズ 3	フェーズ 2 の結果を踏まえながら本格的な社会実装を進める。
フェーズ 4	スマートシティとしてのビジョン達成を目指す。ただし、フェーズ 4 達成次点の社会情勢や技術進展を考慮し、継続的なスパイラルアップを検討する。

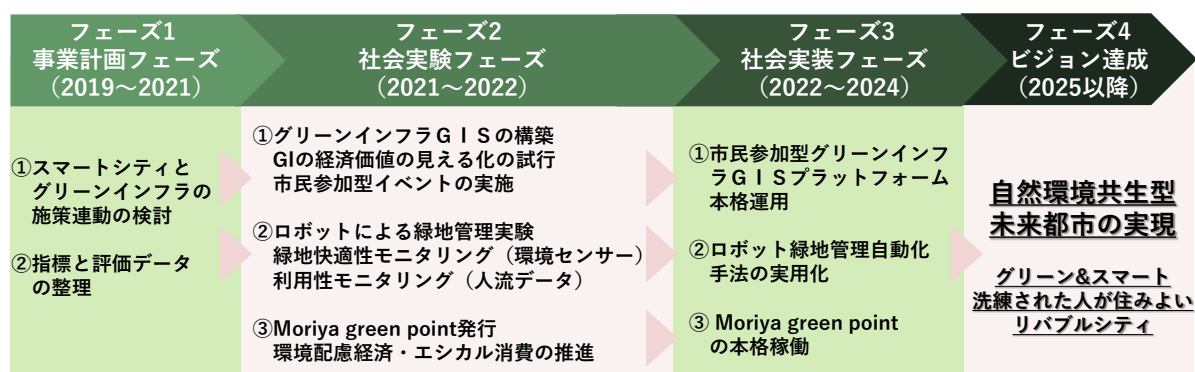


図 2.3-1 本スマートシティの実装に向けたロードマップ

2.4 KPI

本事業で想定する KPI（重要業績評価指標）とその測定方法は以下のように設定する。

なお、基準値に（今後計測）と記載した項目は、今後、取り組みを推進する中で設定していく項目である。

表 2.4-1 本事業の KPI

項目		KPI	測定方法	現在	目標 (2025 年)
公園・緑地の価値が高まる	市内の公園や緑地が発揮する経済価値	経済価値（円） 加算便益：ヒートアイランド緩和、水質浄化、洪水防止、レクリエーション	守谷市都市計画基礎調査 GIS データから算出	約 3.4 億円	3.6 億円 (+5%)
	守谷市の公園や緑地の評価	自然環境への満足度	守谷市まちづくり市民アンケート結果	満足している 80.8%	満足している 85% (+1%/年)
高齢者の活動が活性化 する	高齢者の活動状況	高齢者の一日あたりの平均移動距離	GPS データからの把握を検討	(今後計測)	移動距離 +10%
		高齢者の外出頻度	GPS データからの把握を検討	(今後計測)	外出頻度 +10%
		シニアクラブ会員数 (または会員割合)	健幸長寿課統計データから把握	19 クラブ 会員 956 人	会員 1,150 人 (+20%)
子育て世代が活動しやすいまちになる	子育て世代の活動状況	子育て世代の一日あたりの移動距離	GPS データからの把握を検討	(今後計測)	移動距離 +10%
		子育て世代の外出頻度	GPS データからの把握を検討	(今後計測)	外出頻度 +10%
	子育て世代の増加	ファミリーサポートセンターの会員数	ファミリーサポートセンターデータから把握	1,558 人	1,870 人 (+20%)
地域のブランド力が上がる	市外からの転入者の増加	社会移動（純移動）数	統計もりや（常住人口調査）から把握	+781 人/年	+800 人 (現状維持)
	地価の上昇	地価の変動率 (対前年度比)	統計もりや（国土交通省地価公示）から把握	住宅地+1.1% 商業地+1.8%	住宅地+1.1% 商業地+1.8% (現状維持)
	Morinfo の普及状況	全市民に対する Morinfo アカウント取得率（%）	Morinfo アカウント取得数	約 3.9% (アカウント数 2,703 件、 2021.1 月 1 日時点)	8% (+1%/年)

3. 委託業務概要

3.1 基本条件

1) 業務名

早期実装にむけた先進的技術やデータを活用したスマートシティの実証調査（その１２）

2) 業務目的

我が国の都市行政においては、社会経済情勢の変化に伴い、人口減少や高齢化、厳しい財政制約等の諸課題が顕在化する中、IoT（Internet of Things）で全ての人とモノがつながり、様々な知識や情報が共有され、今までにない新たな価値を生み出す「Society5.0」の実現を推進しているところである。

そのためには、先進的技術をまちづくりに活かし、市民生活・都市活動や都市インフラの管理・活用を飛躍的に高度化・効率化することで、都市・地域が抱える課題解決につなげるスマートシティの実現に向けた取組が重要であり、「骨太の方針 2020」（令和 2 年 7 月 17 日閣議決定）においては、「人口が集積し、大学も立地している政令指定都市及び中核市等を中心にスマートシティを強力に推進し、企業の進出、若年層が就労・居住しやすい環境を整備する。これらの取組を持続可能なものとするため、関係府省が一丸となり地域における計画的取組を後押しする」方針が掲げられている。

今般、先進的技術をまちづくり分野に取り入れ、持続可能で分野横断的な取組により、都市・地域の課題解決に係るソリューションシステムの構築を目指す提案を公募し、先行モデルプロジェクト等を追加選定したところである（令和 2 年 7 月 31 日公表）。これらのモデルプロジェクトについては、都市生活の質や利便性の向上と民間投資の誘発に繋がり経済波及効果が期待されることから、早期社会実装を図ることが必要である。

本調査においては、早期実装に資するサービス導入等の実証実験を実施するものである。

3) 業務期間

令和 3 年 3 月 12 日より令和 4 年 3 月 18 日まで

4) 業務箇所

本業務の業務箇所は、以下のとおりである。

- 守谷市（市全域）



図 3.1-1 業務箇所

5) 業務項目

調査の項目は以下のとおりである。

表 3.1-1 業務項目

項目	工種・種別	単位	数量
1. 計画準備		式	1
2. 実証実験の実施及び結果分析		式	1
3. 実証実験により得られた成果の一般化		式	1
4. 報告書とりまとめ		式	1

6) 業務の実施手順

業務の実施手順は図 3.1-2 に示すとおりである。

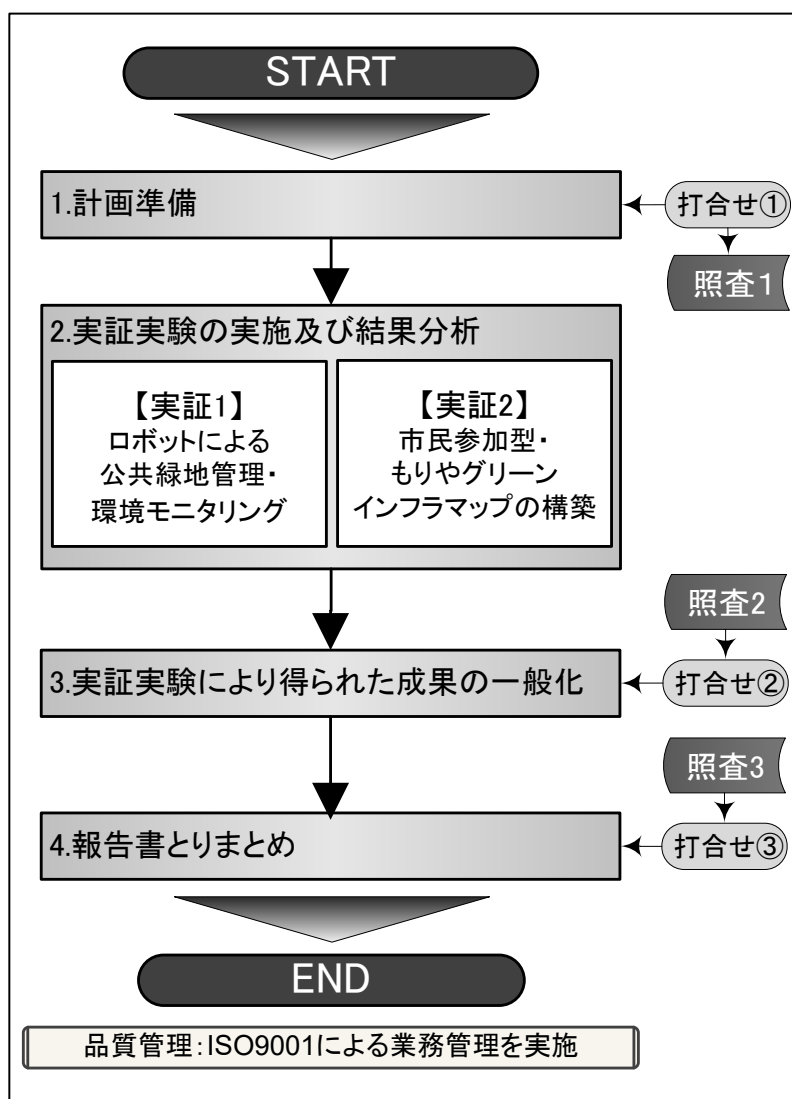


図 3.1-2 業務の実施手順

3.2 実施内容

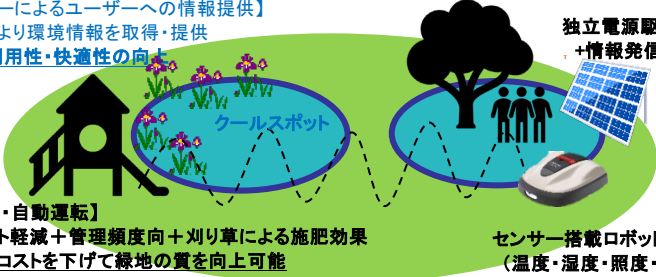
1) 実証実験の実施及び結果分析

ロボットによる緑地管理と緑地内のセンシングにより、効率的な緑地管理と、緑地環境の見える化・周知することと併せ、アプリケーションで住民参加型の緑地管理を行う実証実験を通じて、グリーンインフラの効率的な利活用と、市民の満足度を向上させる効果の検証を行った。また、これによる地域の課題解決に向けた効果及び課題の検討を行った。

併せて、実証実験を通じて得られた知見から、早期の実装を実現する上での課題およびその解決に必要な方策をコンソーシアム内の役割に応じて整理した。

なお、実証実験の実施前に実証実験実施計画書を国土交通省都市局市街地整備課あてに提出した。

2) 実証実験の概要・ねらい

【実証 1】 ロボットによる公共緑地管理・環境モニタリング	
サービスの将来像	■ロボットにより緑地管理を自動化し、コスト軽減と管理レベルを向上。 管理不足な緑地空間の質を向上。 ■ロボット搭載の環境センサーにより、公園ユーザーへの快適性の情報を提供。 【環境センサーによるユーザーへの情報提供】 センサーにより環境情報を取得・提供 ＝公園の利用性・快適性の向上 クールスポット 【定期管理・自動運転】 管理コスト軽減＋管理頻度向上＋刈り草による施肥効果 ＝管理コストを下げ緑地の質を向上可能 独立電源駆動 ＋情報発信 センサー搭載ロボット芝刈り機 (温度・湿度・照度・紫外線) 
提供体制	■緑地管理フィールド提供：守谷市（市内 2 箇所程度を予定） ■ロボット技術：HONDA ■施工および実証実験支援：江口機械 ■評価分析・情報提供：福山コンサルタント、SVI 研究所
実装時期	■R2 年度に社会実験を実施（R2 年中に 2 か所×1 か月を予定していたが、新型コロナ影響で実験延期中、R3 年春実施を予定。） ■社会実験結果を踏まえ、R3 年度中からの 1～2 か所で実装を目指す。
先進性	■緑地オープンスペースの維持管理コスト軽減とサービス向上のトレードオフの問題は全国共通の課題。 ■ロボット芝刈り機は市販されているが、公共空間/オープンスペース/独立電源での実績なし。運用面の検証が必要。 ■WITH コロナのオープンスペースの需要の高まりにも対応。 環境情報の提供可能になることで、青空サテライトオフィス等のあらたなオープンスペース利用の可能性へ発展可能。
ビジネスモデル・継続性	■守谷市発注の緑地維持管理業務からの転換を検討。 ■社会実験で導入可能性を確認後、商業施設併用型緑地へ導入を検討（守谷駅東口）。 ■民間施設対象に、ロボットレンタル・サブスクリプション型事業の展開も検討中。
汎用性	■本技術・サービスが確立されれば、全国どここの緑地でも適用可能
課題	■管理者不在のオープンスペースでの安全性の担保、盗難やいたずらが懸念。 当実証実験でこれらへの対策効果も検証する。

【実証 2】 市民参加型・もりやグリーンインフラマップの構築	
サービスの将来像	■アプリで市民投稿可能な、グリーンインフラ GIS プラットフォームを構築。 ■イベント型や投稿型によるポイント加算型等の仕組みを導入。街路樹点検イベントによる市民参加型点検、市内の見どころリアルタイム共有等を実施。 市民参加型への拡張（維持管理効率化） グリーンインフラマップ（GIS）への反映
提供体制	■緑地管理：守谷市 ■GIS 化/指標：石川県立大、筑波大 ■イベント・運用：福山コンサルタント
実装時期	■R2 年度に GIS 基礎データを作成済み ■R3 年度からオープン GIS のシステムを作成し、社会実験を実施予定。 R4 年度もβ版として継続実験を予定。 ■R5 年度から本格的な実装を進める。
先進性	■オープン GIS ツールとグリーンインフラを基盤として活用し、ソーシャルキャピタルの形成に資する、市民参加型インフラマネジメントシステムになる。 ■グリーンに限らず、市民参加型のインフラマネジメントの具体的なツールになりえる。
ビジネスモデル・継続性	■守谷市発注の緑地維持管理業務からの転換を検討。 ■サーバー維持費用が発生するため、MGB 等の協議会運用益または外部収益（グリーンボンドや SIB）からの支出、商工会等からの協賛や web 広告掲載料、協議会顧客誘致に繋がるイベント実施サービス提供料等を検討中。
汎用性	■本技術・サービスが確立されれば、全国どこでも適用可能。 双方向で情報をやりとりが可能な、コミュニケーションアプリが必要。
課題	■住民参加型オープン GIS として運用を開始した場合に、苦情が多くなかないか等、市民とのコミュニケーション方法の検討が必要である。

3) 実証実験の取組内容

【実証 1】 ロボットによる公共緑地管理・環境モニタリング	
実施内容	① 実証箇所の選定 ② 機器設置、センサー搭載検討 (ステーション、管理範囲/頻度設定) ③ 実証実験・モニタリング (2 箇所・計 1 か月想定)
仮 説	① ロボットによる自律的な緑地管理を行うことで人手管理よりコストが軽減される。 ② こまめな草刈りにより、刈り草による施肥効果が生じ、管理レベル (芝生の密度や質) が良くなる効果がある。 ③ ロボットへセンサー類を取り付けて運用することで、快適性の見える化と情報提供が可能となり、ユーザーの満足度向上に寄与する。
仮説の検証方法	① 管理コストの比較 ② 管理レベル評価 (定点撮影、ドローン撮影) ③ 公園ユーザー満足度 (アンケート)
得られる知見	ロボットによる緑地管理の効率化と緑地の質の向上、ユーザーの快適性や利用性の向上に関する技術 ・ロボット管理による緑地管理コストの優位性の確認 ・ロボット管理による芝の質の向上効果の確認 ・公園環境データ取得と情報発信に対するニーズや、公園ユーザーの満足度向上に資する度合い

【実証 2】 市民参加型・もりやグリーンインフラマップの構築	
実施内容	① グリーンインフラ GIS マップの作成 ② 経済価値指標の検討と実施 ③ 市民モニタリングイベントの開催 ((仮称) 樹木見守り調査隊)
仮 説	① 市民参加型の緑地マネジメントを行うことで点検作業の行政労力軽減につながる。 ② 見どころ等の市内のグリーンインフラ価値を MAP 化することで、高齢者等の外出するきっかけになる。 ③ ユーザーの共同作業のイベント等を設定することで連帯感が増し、コミュニティ形成の基盤となる。
仮説の検証方法	① 管理コストの比較 ② 高齢者の方の外出頻度 (アンケート) ③ 地域コミュニティ形成状況 (アンケート)
得られる知見	市民参加のインフラマネジメント、ICT ツールによる屋外活動促進のヘルスプロモーション、コミュニティ活性化の技術 ・街路樹点検等のイベント型市民参加により行政管理コスト軽減、GIS 台帳化。 ・屋外活動促進とコミュニティ活性化による、ヘルスプロモーション。 ・グリーンインフラの価値の見える化と持続的モニタリング。

4) 実証実験により得られた成果の一般化

実証実験により取得したデータ等の活用や課題について、同様の都市課題をもつ他都市への横展開ができるように、得られた成果の一般化を行った。

得られた成果の一般化について	
【実証 1】 ロボットによる公共緑地管理 ・環境モニタリング	・緑地オープンスペースの維持管理コスト軽減とサービス向上のトレードオフの問題は全国共通の課題。 ・ロボット芝刈り機は市販されているが、公共空間/オープンスペース/独立電源での実績なし。運用面の検証が必要 ・WITH コロナのオープンスペースの需要の高まりにも対応。環境情報の提供可能になることで、青空サテライトオフィス等のあらたなオープンスペース利用の可能性へ発展可能。
【実証 2】 市民参加型・もりやグリーン インフラマップの構築	・オープン GIS ツールとグリーンインフラを基盤として活用し、ソーシャルキャピタル形成に資する、市民参加型インフラマネジメントシステムになる。 ・グリーンに限らず、市民参加型のインフラマネジメントの具体的なツールになりえる

5) 報告書とりまとめ

1)～4)の検討結果を報告書にとりまとめ、報告書の概要に関するプレゼンテーション資料（パワーポイント）を作成した。

6) 業務工程

本業務の工程は表 3.2-1 に示すとおりである。

表 3.2-1 業務工程表

[illegible]

4. 実証実験の全体像の整理

本実証実験では、「実証1 ロボットによる公共緑地管理・環境モニタリング」「実証2 市民参加型・もりやグリーンインフラマップの構築」の大きく2つの目的に関して、計4件の実証実験を実施した。

なお、「実証1」のリアルタイム快適グリーンマップについては、提案時はロボットに搭載する内容を提案していたが、実験計画を具体化する中で、ロボット可動範囲のMAP化よりも市域数か所におけるMAP化の方が効果的と考えられたことから、実験を分割して実施した。

【実証1】ロボットによる公共緑地管理・環境モニタリング

■ロボット緑地管理（報告書5.1に記載）

- ✓ ロボットにより緑地管理を自動化し、コスト軽減と管理レベルを向上。管理不足な緑地空間の質を向上。
- ✓ Honda社製の緑地管理ロボット“Miimo”TMを2台導入し、公園などの開放型緑地のロボット管理に関する社会実験を実施。



■リアルタイム快適グリーンマップ（報告書5.2に記載）

- ✓ 市内緑地の温度・湿度リアルタイムモニタリングによる、遊びやすいクールスポット緑地の情報提供。

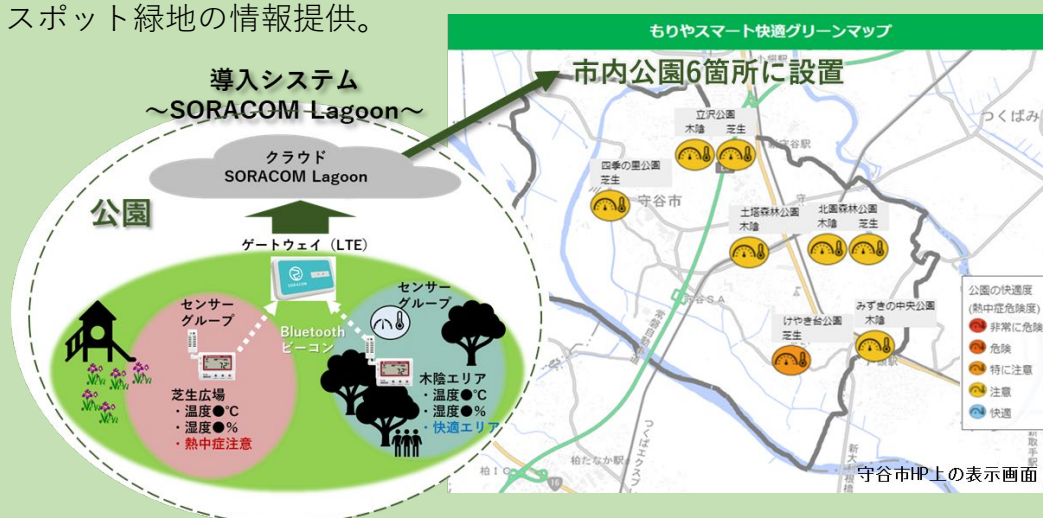


図 3.2-1 実証1の概要

【実証2】 市民参加型・もりやグリーンインフラマップの構築

■市民参加グリーンインフラマップ（樹木見守り調査隊） （報告書6.1に記載）

- ✓ 市民による樹木調査・樹木管理を実施するWEBアプリの構築。
- ✓ 市民による樹木調査・樹木管理試行のための調査イベントの開催。



■ AI Moriya いきもの調査隊（報告書6.2に記載）

- ✓ AIによる種判別が可能なバイオーム（app）と連動した、クエスト形式でのいきもの調査。 インセンティブに関するPT検証も含む。

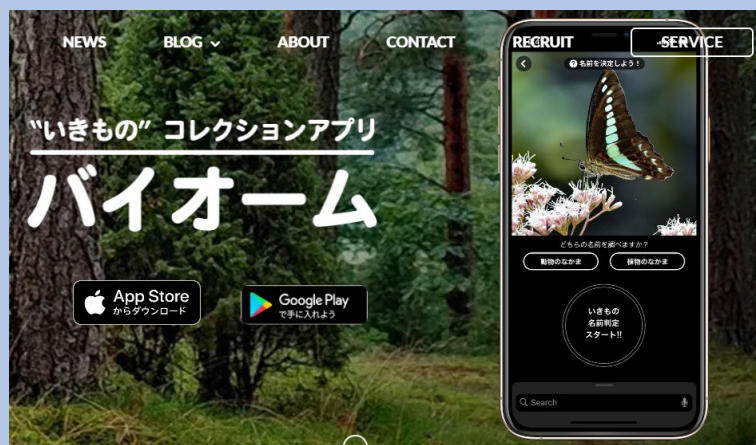


図 3.2-2 実証2の概要

5. 実証1 ロボットによる公共緑地管理・環境モニタリング

5.1 ロボット緑地管理

1) 実施概要

- ✓ ロボットにより緑地管理を自動化し、コスト軽減と管理レベルの向上を目指す。
- ✓ Honda 社製の緑地管理ロボット“Miimo”を2台導入し、公園などの開放型緑地のロボット管理に関する社会実験を実施。

(1) 実施内容

a) 事前調査

現地確認及びドローンまたは高所カメラにより事前空撮を行い、緑地管理ロボットの設置前の緑地状況を記録した。



b) 運用講習

ロボットによる公共緑地管理を実施するにあたり、緑地の管理者に対してロボット設置時に運用講習を行った。

講習に用いた資料を次頁以降に示す。



図 5.1-1 運用講習の実施状況

Hondaロボット芝刈り機 取り扱い講習

Miimoの特徴

HONDA

芝刈作業の課題



課題
1

エンジン音

- ・学校
- ・ホテル/式場
- ・会社/工場など

課題
2

労力・人件費

- ・芝刈作業
- ・刈芝の収集
- ・定期的な費用負担

→人の有無、時間帯を気にしながらの作業。
→定期的に人を配置し、芝刈りを続ける必要がある。

Miimoなら全て解決 & 作業も全自動！

静か

モーター式なので静か

常にキレイ

常に一定の長さをキープ

手入れがラク

刈芝の収集の手間がなくてラク



公共の緑地・校庭などへの導入
拡大の可能性

Miimoの特徴

HONDA

主な特徴

- 境界線に敷設した電線(境界ワイヤー)の範囲内で芝刈りを行います。
- 毎日こまめに芝を刈ることで、常に同じ状態を保ちます。
- 刈りとった芝は芝生に散布してくれるので、廃棄する手間が不要です。
- 障害物への接触を検知して、回避行動をとります。



状況に応じたセットアップが可能です。



バッテリー残量が少なくなると、自動でドッキングステーションに戻り、充電を行います。

境界ワイヤー敷設イメージ図



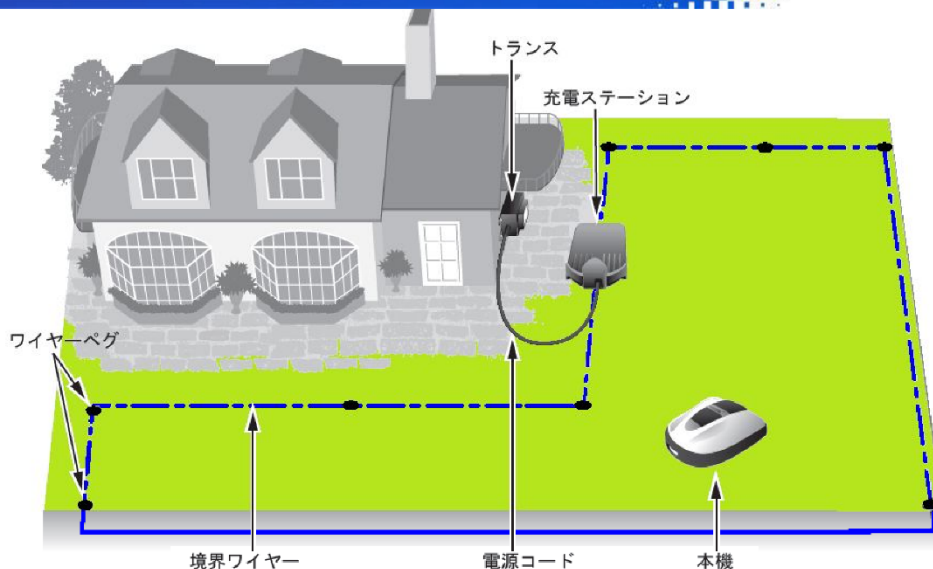
複雑なレイアウトの庭では、汎用ディーラーの境界ワイヤーの設置技術がポイントになります。

主要諸元

寸法 (全長×全幅×高) (mm)	645×550×275
モーター	DC ブラシレスモーター
バッテリー	リチウムイオンバッテリー

Miimoの特徴

HONDA



- ・芝刈りエリアは、境界ワイヤーが発信する信号で区切られます。
- ・境界を検出すると、方向転換してランダムに芝を刈り取ります。
- ・バッテリーの残量が少なくなると、充電ステーションに戻ります。

エラーについて

5

エラーの種類

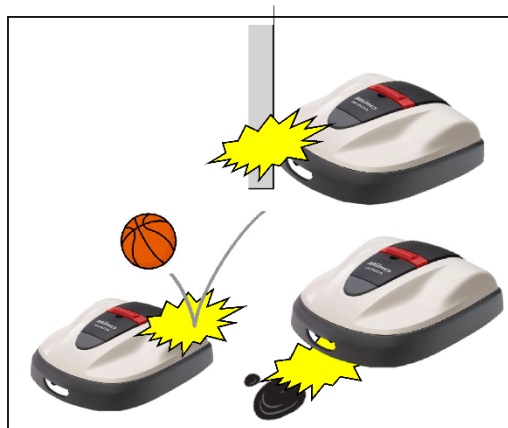
HONDA

主に考えられるエラーは…



～ 信号に関するエラー ～

- ・エリア線が切れてしまっている
- ・本機がエリアから出てしまった
- ・電気を発する線類が外れてしまっているetc…

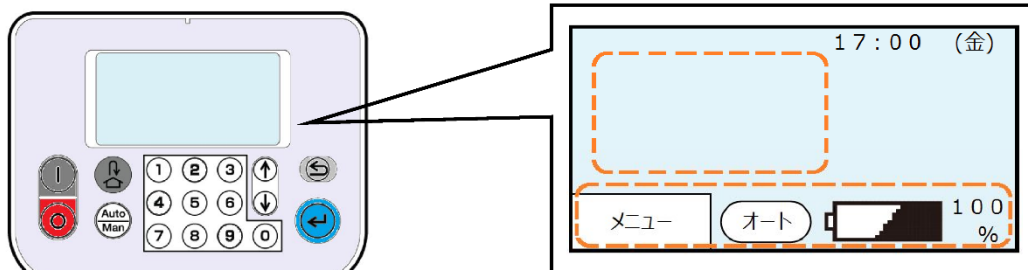


～ 外部的要因に関するエラー ～

- ・ボール等外部から強い衝撃が加わった。
- ・異物などが本機の刈刃に挟まった
- ・急な斜面等に差し掛かり、登り切れなかった
- ・人や障害物に衝突してしまったetc…

エラーの確認

HONDA



停止した際はメッセージを確認

メッセージ	原因	解決方法
エリア信号 (1)	本機が指定されたエリアワイヤー範囲を超えた。	説明書P60を参照
エリア信号 (2)	本機がエリアワイヤーの信号を検出しない。	説明書P60を参照
エリア信号 (3)	本機がエリアワイヤーの信号を検出しない。	説明書P60を参照
リフトセンサー (1)	カバーが石等に乗上げた又は持ち上げられた。	説明書P60を参照
ひっくり返しセンサー (1)	本機が逆さまになっている。	説明書P60を参照
バンパーセンサー (1)	障害物の検出、またはセンサにより障害物が検出された。	説明書P60を参照
バンパーセンサー (2)	衝突センサの機能が妨げられている。	説明書P60を参照

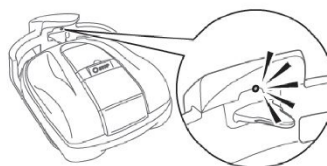
エラー事例

HONDA
The Power of Dreams

エラーが発生した際、以下の項目が表示される場合があります。
「エリア信号なし」の表示があった際は「ステーション信号の確認」も併せてお願いします。

メッセージ
キーパット
日付
バッテリー
バッテリー温度
エリア信号なし
芝刈モーター温度上昇
バンパーセンサー
角度センサー
リフトセンサー
ひっくり返し

ステーション信号の色を確認してください。



充電プラグの上のLEDは、次のように変化します。

色	説明
緑色	充電ステーションの信号設定は正常です。
緑色 (点滅)	エリアワイヤーが長すぎます。
橙色	本機は充電ステーションに正しくドッキングされています。
橙色 (点滅)	エリアワイヤーが外れたり切断されるなど、信号の問題が発生しています。販売店に連絡してください。
赤色	販売店に連絡してください。
オフ	電源コードの接続を確認してください。充電ステーションに電源コードが正しく接続されている場合は、電源の電圧が低くなっている可能性があります。

Miimoが止まっていたら？

HONDA
The Power of Dreams

もしMiimoが止まっていたら？



操作画面を開き、表示されているエラー表記を確認下さい。
解決方法が指示されている場合はそれに従い、対応を行ってください。
指示ない場合は取扱説明書のトラブルシューティングを参照の上、ご対応下さい。

↓ 解決した

経過をご確認下さい。

↓ 解決しない

以下の内容を把握頂き、
下記窓口までお問い合わせ下さい。

【問い合わせ先】

(有) 江口機械 江口（えぐち）

TEL 090-3595-4098

Mail eguchikikai@abeam.ocn.ne.jp

エラー履歴		
1.	3A036	28.08.12 11:23
2.	3A024	28.08.12 10:58
3.	3A022	28.08.12 10:42
4.	3A013	28.08.12 10:38
5.	-	
6.	-	

○ エラー内容・発生日時の確認

確認方法：操作画面：ホーム→4.動作記録→2.エラー記録
(左図のように過去発生したエラー・日時が確認可能です)

○ エラー発生箇所・環境の確認

例/・停止環境：子供が周りにいた、ゴミなどが落ちていた、天候、気候など
・停止箇所：障害物の近く、路面がボコボコしている、急斜面など

本機の取り扱い

本機の運び方

HONDA
The Power of Dreams

・持ち運びについて

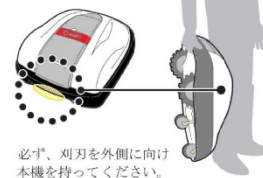
⇒本機の操作・持ち運びをする際には必ずSTOPボタンを押して
刈刃と走行を確実に止めてから行って下さい。



・持ち運びについて

⇒本機の持ち運ぶ時には刈刃を外側、フレーム側を
身体側に寄せて持ち運びを行ってください。

刈刃を外側に向けた状態で、
片方の手で背面から本機を
持ち上げてください。

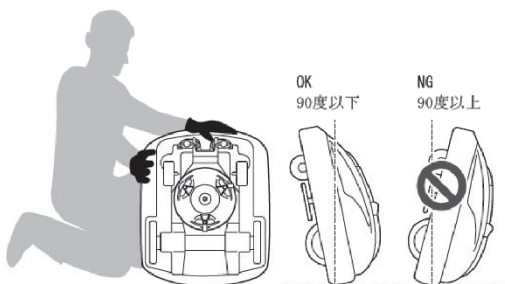


清掃方法について

HONDA
The Power of Dreams

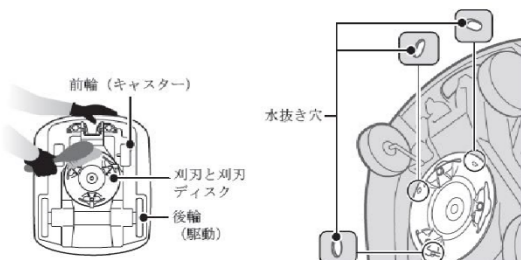
清掃については下記内容に注意してください。

○本機は90°以上傾けない



- 刈芝や液体が本機内部に侵入するのを防ぐため
- 刈刃交換は裏返しOK※取説に記載
※必ず底面の清掃後に実施してください

○本機の底面に水をかけない



- 底面には水をかけないでください
- 濡れていないブラシやスクレーパを使用してください
- 水で濡らしたスポンジは使用しないでください

注意点

HONDA
The Power of Dreams

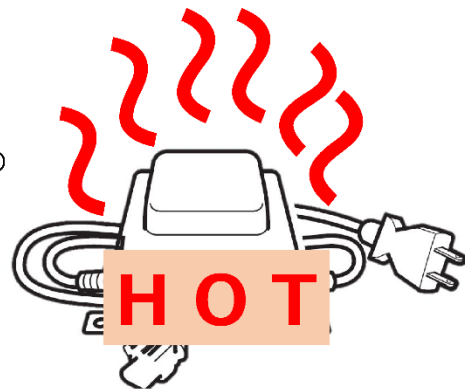
・本機への乗り上げ

⇒本来の使用目的以外での使用はケガ・本機の損傷に繋がりますので、注意喚起を徹底ください。



・電源コードについて

⇒トランスは使用中に高温になる事があります。
お子様への注意喚起及びお手の触れない場所への設置ください。



c) 実証実験

- ・月1回の空撮

実証実験として、緑地管理ロボット設置後、月に1回程度の頻度でドローンまたは高所カメラにより撮影を行い、芝生の形成状況を確認した。

- ・定期点検

緑地管理ロボットの状態の確認および清掃等を目的に、月に1回程度の頻度で定期点検を実施した。

d) 効果検証

実証実験の効果を確認するために、以下の項目について効果検証を実施した。

- ・芝生形成状況
- ・管理コストの比較検証
- ・緑地管理者への利用後アンケート

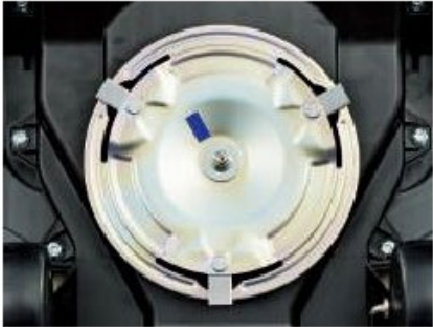
(2) 使用機材

表 5.1-1 主要諸元

		ロボット芝刈機
名称		HRM520
型式		MBDF
寸法・重量	全長×全幅×全高	645×550×275mm
	全装備重量	11.9kg
芝刈性能	最大作業エリア	3,000m ² ※
	刈高さ調整	20～60mm（無段階）
	刈幅	220mm
	最大登坂能力	25°
刈取方式		刈刃（3枚）
モータータイプ		3相 DC ブラシレス
バッテリータイプ		リチウムイオン（22.2V/3600mAh）
トランス出力/入力		2.3A/AC100V
騒音レベル		58dB（A）＜通常モード＞
		55dB（A）＜低速走行モード＞

※Honda 調べ。条件によって異なる。

表 5.1-2 Honda ロボット芝刈機 Miimo 【ミーモ】

	
本体	充電ステーション
	
コントロールパネル	フリー刃

(3) 実施箇所・期間

表 5.1-3 実証実験実施箇所及び実施期間

	実施箇所	実施期間
1	立沢公園	令和3年5月25日（火）～令和3年11月25日（木）
2	東進ワールドキッズ （保育所）	令和3年5月25日（火）～令和3年9月29日（水）
3	常総運動公園	令和3年9月29日（水）～令和3年11月25日（木）

※計3箇所・2台での運用



図 5.1-2 実証実験実施箇所（広域）



図 5.1-3 実証実験実施箇所（詳細）(1) 立沢公園



図 5.1-3 実証実験実施箇所（詳細）(2) 東進ワールドキッズ（保育所）



図 5.1-3 実証実験実施箇所（詳細）(3) 常総運動公園

2) 実施結果

(1) 結果概要

- ✓ 無人管理の公園においても大きなトラブルはなく運用することができた
- ✓ こまめな管理により緑地空間の質が向上した（立沢公園）
- ✓ 人手による積極的な管理を実施されている箇所と同様な、緑地空間の状態が維持された（東進ワールドキッズ、常総運動公園）
- ✓ 日中に緑地管理ロボット（Miimo）が稼働することで、緑地管理だけでなく、レクリエーション効果をもたらした（立沢公園、東進ワールドキッズ）

(2) 実施範囲及び実施状況

a) 立沢公園

実施期間	令和 3 年 5 月 25 日（火）～令和 3 年 11 月 25 日（木）
稼働面積	約 1,200m ²
稼働時間帯	早朝～午後 5 時 ※芝生の状況に合せ随時調整を実施
管理者の有無	守谷市管理の公園（常駐の管理者はなし） ※簡単なトラブルが発生した場合は隣接する文化会館の市役所職員に対応を依頼



図 5.1-4 稼働エリア及び実施状況（立沢公園）

b) 東進ワールドキッズ

実施期間	令和 3 年 5 月 25 日（火）～令和 3 年 9 月 29 日（水）
稼働面積	約 800m ²
稼働時間帯	午後 7 時～午前 5 時 ※芝生の状況、芝生の利用状況に合せ随時調整を実施
管理者の有無	保育所職員（常駐の管理者あり）



図 5.1-5 稼働エリア及び実施状況（東進ワールドキッズ）

c) 常総運動公園

実施期間	令和 3 年 9 月 29 日（水）～令和 3 年 11 月 25 日（木）
稼働面積	約 800m ²
稼働時間帯	午後 9 時～午前 7 時 ※公園利用者とのトラブルを避けるため夜間に稼働
管理者の有無	常総運動公園職員（常駐の管理者あり）



図 5.1-6 稼働エリア及び実施状況（常総運動公園）

(3) 芝生の変化
a) 立沢公園

2021 年 5 月 25 日の設置以降、月に 1 回程度の頻度で高所カメラを用いて芝生の管理状況を記録した。
緑地管理ロボット（Miimo）によるこまめな管理により、芝地の穴が小さくなる、芝生の高さが一定に保たれる等、芝生（緑地空間）の質が向上した。

表 5.1-4 芝生の変化（立沢公園）

撮影方向	2021/5/25（設置日）	2021/7/19（稼働 2 カ月）	2021/8/24（稼働 3 カ月）	2021/9/29（稼働 4 カ月）	2021/10/27（稼働 5 カ月）	2021/11/22（稼働 6 カ月）
①						
②						
備考	芝生成長時期	芝生成長時期	芝生成長時期	公園利用者により芝のない部分に砂がまかれたため、穴が目立つように見える	芝生衰退時期	芝生衰退時期



図 5.1-7 芝生撮影方向

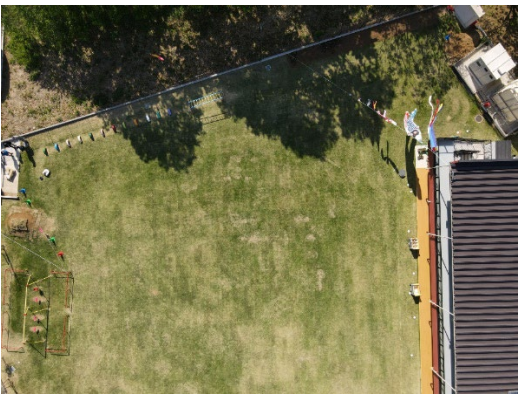
表 5.1-5 芝生の変化 詳細（立沢公園）

2021/5/25（設置日）	2021/7/19（稼働 2 カ月）	2021/8/24（稼働 3 カ月）	2021/9/29（稼働 4 カ月）	2021/10/27（稼働 5 カ月）	2021/11/22（稼働 6 カ月）
					
					
					

b) 東進ワールドキッズ

2021 年 5 月 25 日の設置以降、月に 1 回程度の頻度でドローンを用いて芝生の管理状況を記録した。
緑地管理ロボット（Miimo）により管理されているエリアは、人手により積極的に管理がされているエリアと同様に芝生（緑地空間）の状態が維持された。

表 5.1-6 芝生の変化 （東進ワールドキッズ）

撮影方向	2021/4/23（稼働前）	2021/5/25（設置日）	2021/7/19（稼働 2 カ月）	2021/8/24（稼働 3 カ月）	2021/9/29（稼働 4 カ月）
① 芝地全体					
② 稼働エリア					
備考	芝生成長前	芝生成長時期	芝生成長時期	芝生成長時期	保育所の運動会練習によりトラック跡が生じる

c) 常総運動公園

2021 年 9 月 29 日の設置以降、月に 1 回程度の頻度で高所カメラを用いて芝生の形成状況を記録した。
緑地管理ロボット（Miimo）により管理されているエリアは、人手により積極的に管理がされているエリアと同様に芝生（緑地空間）の状態が維持された。

表 5.1-7 芝生の変化 （常総運動公園）

撮影方向	2021/9/29（設置日）	2021/10/27（稼働 2 カ月）	2021/11/22（稼働 3 カ月）
①			
②			
備考	芝生成長時期	芝生衰退時期	芝生衰退時期

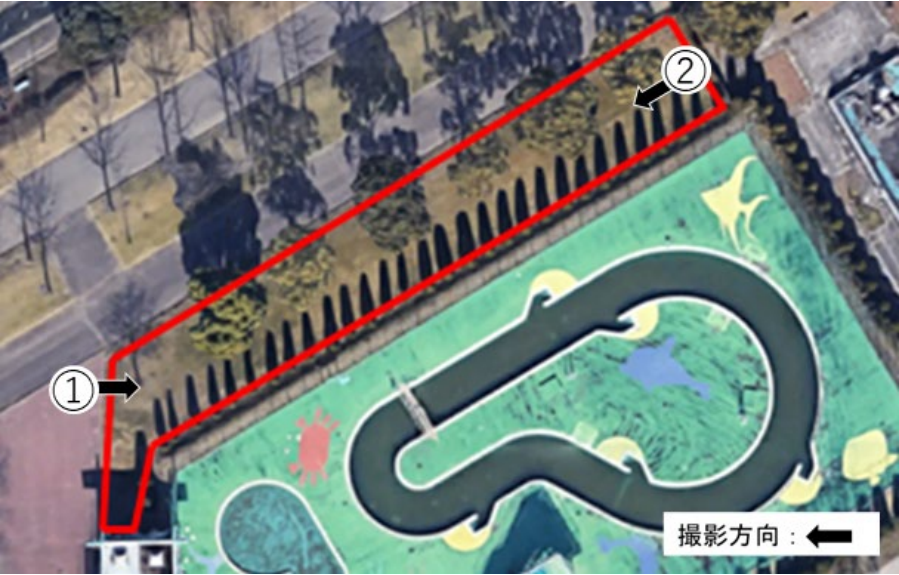


図 5.1-8 芝生撮影方向

3) 考察

(1) 非管理のオープンスペースにおけるロボット管理の可能性

a) 実際のトラブルの発生状況と対応結果

(a) 概要

立沢公園において Miimo による緑地ロボット管理の実証実験を開始した直後に公園利用者とのトラブルが生じた。2021 年 5 月 25 日（火）15 時頃から Miimo の稼働実験を開始したところ、翌日 5 月 26 日に 2 件のトラブルが発生し、稼働を一時停止した。

その後、「注意喚起の強化」「関係団体への再周知依頼」を行い、トラブル回避の対応を徹底し 2021 年 6 月 4 日（金）に再稼働した。再稼働後、トラブルは発生しなかった。

表 5.1-8 発生したトラブルと対応一覧

		トラブル内容	対応
①	シートの巻き込み	芝生端部に公園利用者が敷いていたシートを巻き込んでしまい、破ってしまった。	弁償
②	グラウンドゴルフクラブの巻き込み	芝生上に置いてあったグラウンドゴルフのクラブを巻き込んでしまい、傷をつけてしまった。	謝罪

(b) トラブル回避のための対応

ア. 注意喚起の強化（看板追加設置）

当初は、Miimo 本体と充電小屋への注意喚起及び看板設置を行っていた。トラブル発生を受けて、本体への緊急停止方法の情報追加と、下図の●地点への注意喚起看板の追加設置を行った。



図 5.1-9 注意喚起看板の追加設置箇所

イ. 関係団体への再周知依頼

グラウンドゴルフ利用団体へは、すでに周知を行っていたが、謝罪と共に再度の周知を依頼した。



図 5.1-10 注意喚起看板レイアウト

図 5.1-11 注意喚起看板レイアウト

表面（芝生広場の外側向き）

裏面（芝生広場の向き）



図 5.1-12 公園利用者向けの STOP ボタンの情報を本体に掲示

(2) 緑地の質の向上について

芝生の成長時期である5月～9月における芝生（緑地空間）の変化を確認した。

立沢公園において、Miimo 稼働前までは芝生の生育不良箇所が目立っていた。しかし、稼働3カ月後には生育不良箇所の減少が見られ、芝生の健全度が向上し、緑地空間としての質の向上が見られた。

また、関係者への意見聴取でも、質の向上に関する意見が見られた。

<Miimo 稼働による芝生の変化状況>

●立沢公園

Miimo によるこまめな管理により、**芝生（緑地空間）の質が向上**



稼働
3カ月後



●東進ワールドキッズ（保育所）

人手により積極的に管理されている箇所と同様に、**芝生（緑地空間）の状態を維持**



稼働
3カ月後



(3) コスト面の比較

a) 管理コストおよび労力

(a) 管理コスト・管理労力面での検証

ア. メンテナンスコストの整理

Miimo は 2～3 年経過しても稼働するが、毎日 24 時間の稼働、本来の 3,000m² をより確実に維持できるよう、推奨交換時期を設けてある。

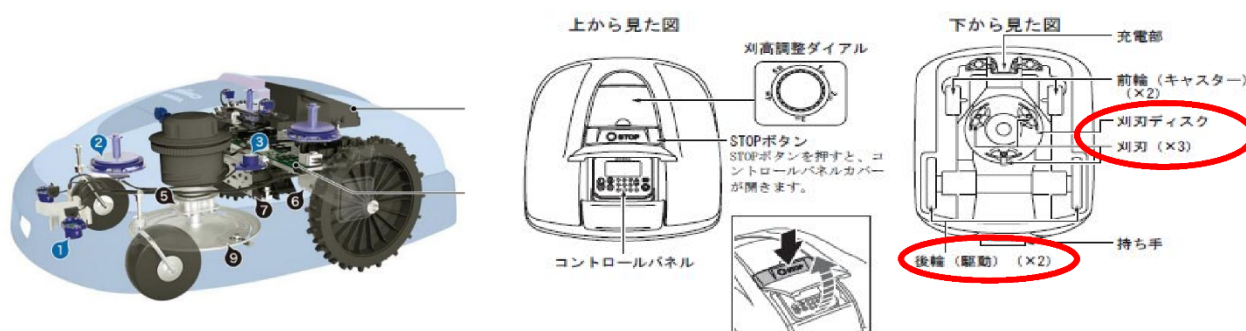


表 5.1-9 消耗品交換時期目安及び部品の価格（毎日 24 時間稼働想定の場合）

消耗品	交換時期目安	小売価格（税抜）
刈刃	約2週間 or 目視判断	1枚：510円 3枚セット：1,360円
後輪タイヤ	約2年	1個：1,820円
ブレードディスク	約2年	1,550円
バッテリーASSY	約2～3年（推奨）	33,100円

イ. 管理コストの比較

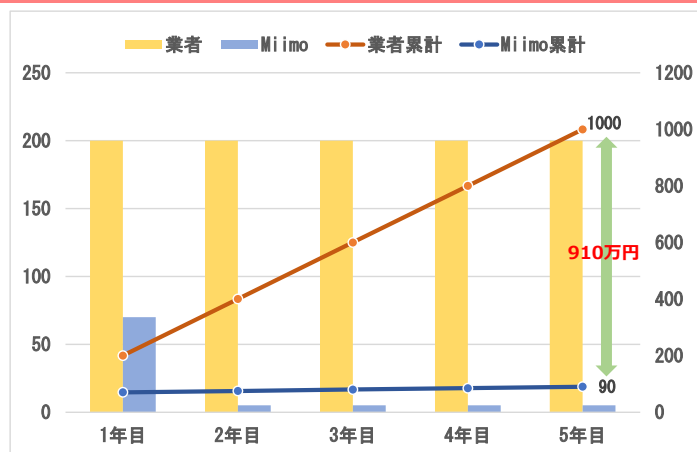
Miimo の導入による効果を費用面から検証するために、人力による管理（一般的な業務委託費を設定）とロボットによる管理の必要費用を比較した。結果、5 年間使用することで、計 910 万円のコスト削減につながると考えられた。

設置場所：公園等の芝地

Miimo導入（1台）

	Miimo導入前	Miimo導入後
芝面積	約3,000平米	約3,000平米
管理状況	業者に委託（年2回） ※長くなったら刈る	常に短い状況をキープ
費用	100万円/回 × 2回 = 200万円/年	初期費用70万円 ※メンテナンス代別

■ Miimo導入によるコストの変化【メンテナンス費用：5万円/年】



5年間使用した場合の
費用差額は910万円



⇒**182万円/年**もお得

図 5.1-13 外注業者への委託費との比較

ウ. 管理労力等の比較

また、業務委託を出さずに、職員自らが作業した場合を想定し、ロボットによる管理の効率化の寄与度合を検証した。結果、作業時間、集草量、燃料費、メンテナンス時間等のあらゆる観点から大きな削減効果が得られると考えられた。

設置場所：サッカー場や野球場等の運動可能な芝地

	Miimo導入前
芝面積	約10,000平米
管理状況	職員が乗芝にて作業
費用	人件費・芝の廃却代・肥料代・燃料代



Miimo導入（3台）

検証項目	Miimo導入前	Miimo導入後	
ヒトによる作業時間	14時間/月	0.7時間/月	95%削減
芝生の集草量	20,000リットル/月	1,000リットル/月	95%削減
燃料費（軽油⇒電気）	6,666円/月	650円/月	90%削減
メンテナンス時間	3.3時間/月	1時間/月	70%削減

※さらに、修理費用・肥料散布代も削減が期待できる

★「コスト削減」「作業効率化」「グラウンド利用率向上」を実現★

図 5.1-14 職員自らが管理を実施する場合との比較

(4) 緑地管理関係者による意見

緑地管理関係者に対して、緑地管理ロボット (Miimo) の活用後に「Miimo を運用した感想」について、意見聴取（インタビュー）を行った。

表 5.1-10 緑地管理関係者による意見

意見内容	
【実施箇所】 立沢公園 【緑地管理関係者】 守谷市役所 担当者	1. 稼働時間について 設置当初は実働時間 5 時間程度であったことから、刈り取り時間が短くまだ模様になっていた。その後早朝から稼働することにより安定した刈り取りになった。<u>稼働時間を確保するためにも夜間に稼働できるとよい。</u>
	2. エリア内の障害物について グラウンドシートを敷いてお弁当を食べている人は何回か見かけ、移動してもらうように話をした。「Miimo が充電中にグラウンドシートを設置したものの、動き出したらエリアの中だった」とのこと。アンテナ線が地中に埋設してあるので、<u>稼働範囲が分かりにくかった。</u>
	3. 公園利用者について <u>稼働中は公園の利用を制限してしまうため、広範囲に活用したい利用者から理解を得るのは大変と感じた。</u>そのためにも<u>夜間稼働ができるとよい。</u> 立沢公園に来ていた人たちも、めずらしそうに眺めており、<u>話題性はあったと感じる。</u>
	4. 芝の管理について <u>芝生の管理は良好であり、性能自体は非常に高いものであると感じた。</u> <u>初期費用を掛ければ人件費も削減でき、長期的に見れば管理費も減るのではないかと思う。</u> しかし、<u>電源が取れないといけないこと、施工範囲が狭いことが実際に運用を行う上ではネックに感じる。</u>
	5. 安全管理について 最大の懸念は安全管理の面である。 犬のしっぽや人の手(特に小さな子)などの<u>巻き込み事故が生じる危険性があるため、不特定多数の人が出入りし、管理者がいない場所だと運用は難しいと感じた。</u> ソーラー電源の実現・施工範囲の増・刃の部分に巻き込まれることがないような防護機能が向上し、危険性が無くなればさらに魅力的と感じた。

意見内容	
【実施箇所】 立沢公園 【緑地管理 関係者】 守谷市役所文 化会館 館長	Miimo は施設管理上、<u>とても有効な手段</u>である。 ただし、立沢公園のように通常から<u>不特定多数の人が利用する場所</u>については<u>運行時間に配慮が必要だ</u>と感じた。 管理側としては大変な部分があるが、<u>夜間運行（冬期は除く、毎日か隔日）</u>にしてはどうか。 故障やトラブルへの対応にはある程度寛容さをもって臨むしかないと思う。 使用日時が確定している球場やグラウンドは昼間の空き時間での管理で良いと思う。
【実施箇所】 常総運動公園 【緑地管理 関係者】 常総運動公園 職員	芝生管理を職員で行っているため、<u>芝生の成長時期であれば、小人力化が図れる</u>と思う。 今回は 9～11 月での稼働だったので、残念ながらあまり実感は得られなかった。 <u>人手で管理している箇所と管理状態に遜色はなかった。</u> <u>夜間稼働により、公園利用者とのトラブルは生じなかった。</u> <u>外部電源、障害物、水たまりの有無等により稼働できる場所が制限されてしまった。</u>

5.2 リアルタイム快適グリーンマップ

1) 実施概要

- ✓ 市内緑地の温度・湿度をモニタリングし、リアルタイムに確認可能な遊びやすいクールスポット緑地の情報提供を行う。

(1) 実施内容

a) 設置検討

・設置箇所

市内の分布と利用数の観点から、温湿度センサー等を設置する緑地を選定した。

表 5.2-1 設置箇所一覧

	公園名	設置位置
1	立沢公園	芝生、木陰
2	四季の里公園	芝生
3	北園森林公園	芝生、木陰
4	土塔森林公園	木陰
5	けやき台公園	芝生
6	みずき野中央公園	木陰

・構築システムについて

IOT デバイスからデータを収集し、ダッシュボードを作成、共有するサービス（SORACOM Lagoon）を用いてシステムの構築を行った。

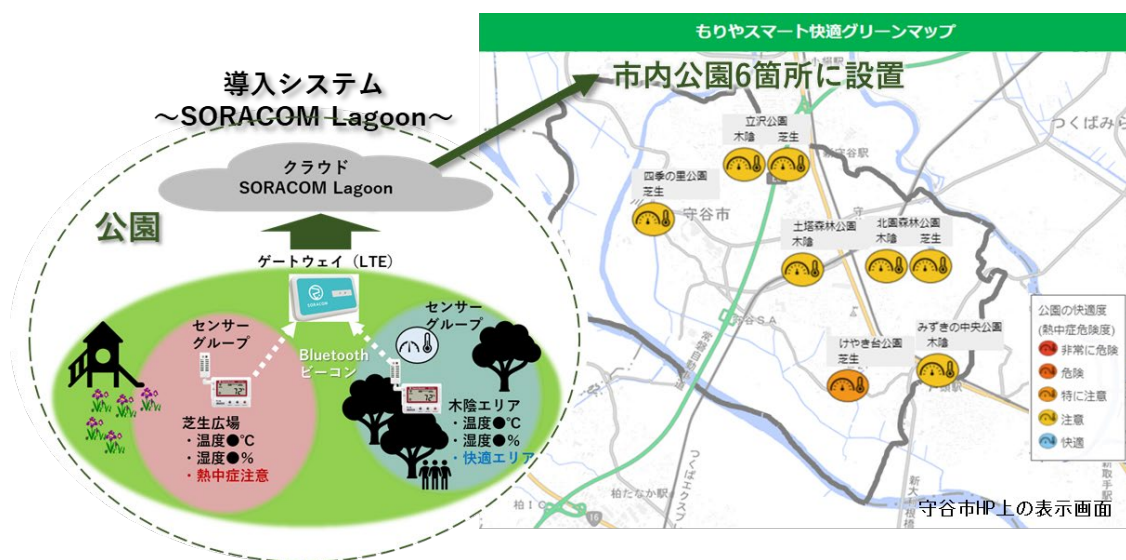


図 5.2-1 構築システム イメージ図

b) 実証実験

- ・ 市民への周知

「もりやスマート快適グリーンマップ」と命名し、守谷市役所 HP への掲載、チラシを作成し、市民への周知を実施した。

- ・ 守谷市公式アプリ “Morinfo” への接続

Morinfo から「もりやスマート快適グリーンマップ」へアクセスできるように実装した。

c) 効果検証

- ・ 「もりやスマート快適グリーンマップ」へのアクセス数



図 5.2-2 もりやスマート快適グリーンマップ イメージ図 (1)



図 5.2-2 もりやスマート快適グリーンマップ イメージ図 (2)

(2) 使用機材

a) 百葉箱



図 5.2-3 自然通風シェルター

表 5.2-2 使用機材仕様一覧（百葉箱）

使用機器名	Lepai 自然通風シェルター
サイズ	24 × 24 × 21.5cm
重量	1.47kg
プレート数	8 枚

b) ゲートウェイ



図 5.2-4 ビーコン対応 GPS トラッカーGW

表 5.2-3 使用機材仕様一覧（ゲートウェイ）

使用機器名	SORACOM ビーコン対応 GPS トラッカーGW
RAT	LTE Cat.M1
UIM(SIM)サイズ	nano サイズ（4FF）
サイズ	86mm × 51mm × 16mm
質量	約 78g
電池容量	1,500mAh
位置情報	GPS/GLONASS/みちびき
外部接続	USB (USB Type-C 端子)
アンテナ	内蔵
対応周波数（LTE / LTE-M）	B1 / B8 / B19 / B26
GPS	内蔵

c) 温湿度計



図 5.2-5 SB 接続温度湿度データロガー「おんどとり」

表 5.2-4 使用機材仕様一覧（温湿度計）

使用機器名	T&D クラウド対応 USB 接続温度湿度データロガー「おんどとり」 TR-72wb
測定対象	温度、湿度
測定範囲	0～55℃／10～95%RH
主な精度	±0.5℃ ±5%RH (at 25℃, 50%RH)
表示	測定値、電池寿命警告、その他
記録データ	8000x2ch
記録間隔	15 通り 1 秒～60 分
記録モード	エンドレス／ワンタイム
通信	無線 LAN、USB 通信、Bluetooth4.2（Bluetooth Low Energy）
警報の確認方法	E メール、ブラウザ
電源	単 3 アルカリ乾電池×2、AC アダプタ、USB バスパワー
本体動作環境	温度-10～60℃ 湿度 90%RH 以下 結露しないこと
サイズ	58mm × 78mm × 26mm
防水性	なし
電池寿命	約 10 日～15 カ月

d) ソーラーパネル



図 5.2-6 Jackery SolarSaga 60

表 5.2-5 使用機材仕様一覧（パネル）

使用機器名	Jackery SolarSaga 60
最大消費電力	68W
交換効率	23%
定格電圧	22V
定格電流	3.09A
開路電圧	26.4V
短絡電流	3.3A
USB-A 出力	5V/2.4A
USB-C 出力	5V/3A
動作温度	-10～65℃
収納サイズ	425mm × 535mm × 35mm
展開サイズ	855mm × 535mm × 5mm
重量	約 2.76kg

e) バッテリー



図 5.2-7 Jackery ポータブル電源 240

表 5.2-6 使用機材仕様一覧（バッテリー）

使用機器名	Jackery ポータブル電源 240
電池タイプ	リチウムイオン電池
容量	241.9Wh
定格出力	200W
瞬間最大出力	400W
AC 出力	100V～2A、60Hz
シガーソケット	12V/10A
USB 出力	2×5V 2.4A、最大 24W
充電温度	0℃～40℃
動作温度	-10℃～40℃
サイズ	230mm × 133mm × 167mm
重量	3.2kg

(3) 実施箇所

実証実験の実施箇所、実施期間、実施状況を表 5.2-7、図 5.2-8、図 5.2-9 に示す。

なお、②四季の里公園、③北園森林公園は外部電源の確保ができなかったことから、ソーラーパネルとポータブル電源を活用することで、電源を確保した。

表 5.2-7 実証実験実施箇所及び実施期間

	実施箇所	設置状況	実施期間
1	立沢公園	・芝生（日向）/木陰（日陰）の2か所に設置 ・外部電源あり	令和3年7月28日（水） ～ 令和3年9月30日（木）
2	四季の里公園	・芝生（日向）の1箇所に設置 ・外部電源なし（ソーラーパネルから電力供給）	
3	北園森林公園	・芝生（日向）/木陰（日陰）の2か所に設置 ・外部電源なし（ソーラーパネルから電力供給）	
4	土塔森林公園	・木陰（日陰）の1か所に設置 ・外部電源あり	
5	けやき台公園	・芝生（日向）の1か所に設置 ・外部電源あり	
6	みずき野中央公園	・木陰（日陰）の1か所に設置 ・外部電源あり	



図 5.2-8 実証実験実施箇所



図 5.2-9 実証実験実施状況

2) 実施結果

(1) 結果概要

- ✓ ソーラーシステムも含めて、全箇所で大きなトラブルはなく運用することができた。
- ✓ 公園の快適性を見える化可能なシステム構築・および運用の試行が行えた。
- ✓ アクセスユーザー数は 289 名とやや限定的ではあった点と、ユーザーからのコメントは少なく、今後の展開に向けた改善点を明らかにすることができた。

(2) アクセス時の様子（スクリーンショット）

a) インターネットブラウザからのアクセス画面

守谷市 MORIYA CITY

くらし・手続き | 子育て・教育 | 高齢者・福祉 | 楽しむ・学ば | 施設案内 | 市政情報

トップページ | 市政情報 | プロジェクト | 守谷版グリーンインフラの推進 | もりやスマート快適グリーンマップ

もりやスマート快適グリーンマップ

情報を探す >

Moriya OSEKKAI Project

ふるさと納税

いざというとき

Multilingual

音声読み上げ 文字拡大

© 2018 Moriya City.

更新日：2021年7月28日

もりや スマート 快適 グリーンマップ

今この瞬間！
快適に過ごせる公園はどこ??
守谷市内の公園の快適度を“見える化”します
2021年7月28日 オープン!!

もりやスマート快適グリーンマップがはじまります

リアルタイムで快適度が確認できます！

もりやスマート快適グリーンマップとは

- 市内複数の公園にセンサーを設置します
- リアルタイムで温度と湿度を計測します
- 温度と湿度に合わせて快適度も表示します

公園で遊びたいな
公園に行きたいな
でも暑いのが嫌?

そんなときは、まずこのもりやスマート快適グリーンマップを確認してください。

真夏の日は熱中症にかかってしまう可能性が非常に高いです。

でも、もしかしら木陰だったら、そんなに暑くありません！

設置箇所

- ・ 立派公園（日中・木陰）
- ・ 四季の公園（日中）
- ・ 北園森林公園（日中・木陰）
- ・ 土居森林公園（木陰）
- ・ けやき台公園（日中）
- ・ あすき野中央公園（木陰）

もりやスマート快適グリーンマップ

もりやスマート快適グリーンマップ 手冊（PDF: 6,972KB）

PDF形式のファイルを開くには、Adobe Acrobat Reader DC（旧Adobe Reader）が必要です。
お持ちでない方は、Adobe社から無償でダウンロードできます。

Adobe Acrobat Reader

Adobe Acrobat Reader DCのダウンロード

お問い合わせ

市長公室企画課
〒302-0198 茨城県守谷市大柏950番地の1
電話：0297-45-1111（代表）
ファクス：0297-45-6529

この担当課にメールを送る

この情報は役に立ちましたか？ お寄せいただいた評価はサイト運営の参考といたします。

守谷版グリーンインフラの推進

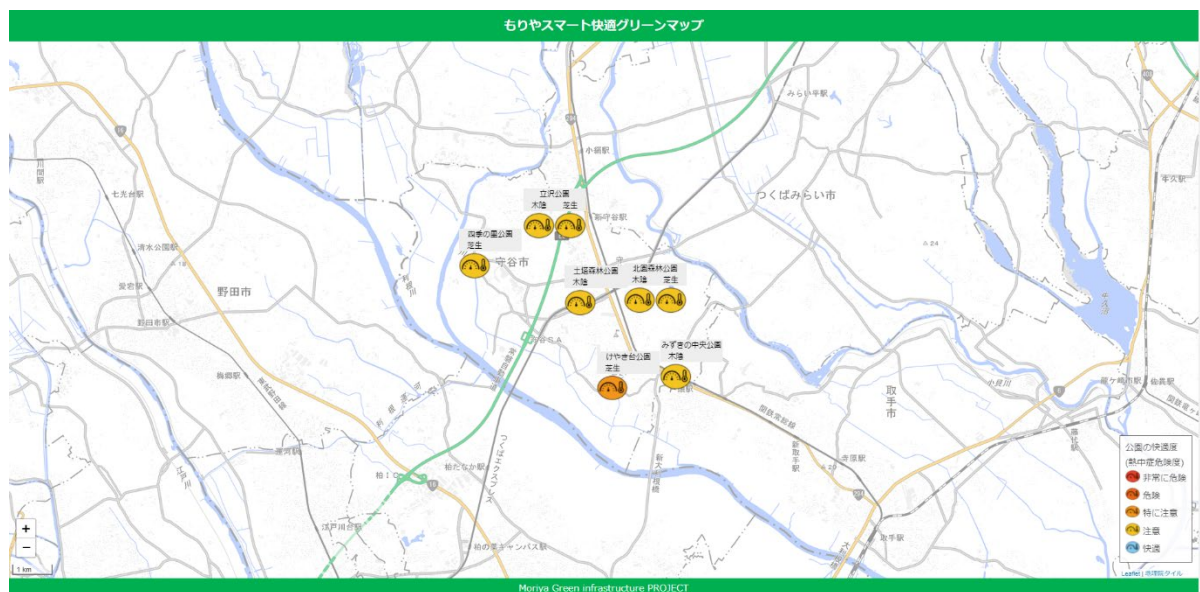
- ・ もりやスマート快適グリーンマップ
- ・ AI Moriya いまもの調査隊 2021夏
- ・ 守谷版グリーンインフラ推進サポーター募集！
- ・ 守谷版グリーンインフラの推進
- ・ 第1回グリーンインフラ大賞「国土交通大臣賞」を受賞
- ・ 令和3年度グリーンカーテンを奨励
- ・ お家で飲もう「MORIYA GREEN BEER」!
- ・ MORIYA GREEN BEER 2020秋 11月13日発売!
- ・ MORIYA GREEN BEER 第2弾 2021夏
- ・ 飲めば守谷が「美しいまち」になるビールづくりしました！ 2018冬
- ・ MORIYA GREEN BEERの引き換えは延期します
- ・ 地域子育て支援センターでリース作り!
- ・ リース作り体験を行いました
- ・ Moriya いまもの調査隊 2020秋
- ・ Moriya いまもの調査隊 2020秋 結果発表!
- ・ Moriya いまもの調査隊 2019秋（草木の姿）
- ・ Moriya いまもの調査隊 2019秋 結果発表!
- ・ Moriya いまもの調査隊 2018夏（草木の姿）
- ・ Moriya いまもの調査隊 2018夏 結果発表!
- ・ グリーンインフラスマートシティ
- ・ ロボットによる草刈り実験実験の発表
- ・ 協賛店舗検索を利用します
- ・ Moriya エコバイクラリー
- ・ グリーンインフラ推進に関する勉強会開催
- ・ もりやグリーンインフラ推進委員会

このページを見ている人はこんなページも見ています

- ・ AI Moriya いまもの調査隊 2021夏
- ・ 守谷版グリーンインフラの推進
- ・ 第1回グリーンインフラ大賞「国土交通大臣賞」を受賞
- ・ グリーンインフラスマートシティ
- ・ 協賛店舗検索を利用します

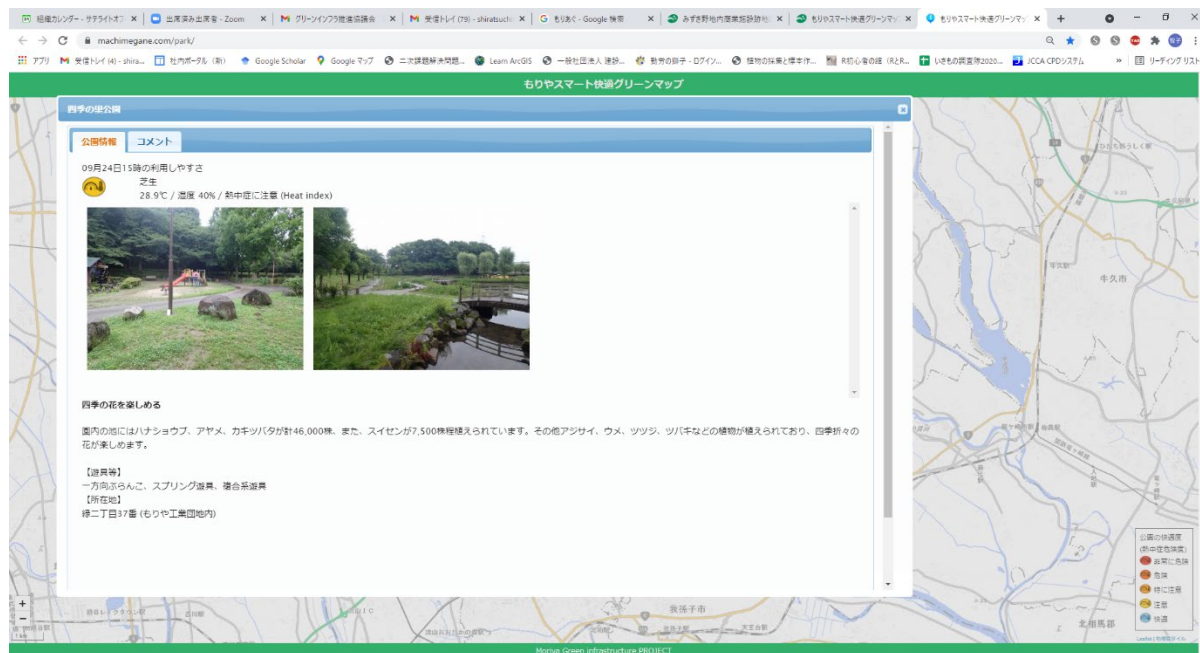
情報が見つからない時は >

〈もりやスマート快適グリーンマップ〉



〈もりやスマート快適グリーンマップ 公園情報〉

・四季の里公園



・立沢公園

もりやスマート快適グリーンマップ

立花公園

公開情報コメント

09月24日15時の利用しやすさ
木陰散策路
30.1℃ / 湿度 34% / 熱中症に注意 (Heat index)
芝生広場
31.7℃ / 湿度 36% / 熱中症に注意 (Heat index)

噴水広場の水遊びや芝生広場での子供のび

寄谷市久保ヶ丘地内のショッピングセンターに隣接しています。芝生広場は桜がきれいです。また、噴水やテニスコートもあり、市民の憩いの場となっています。

【遊具等】
一方向ぶらんこ、ロッキング遊具、ロープクライマー、複合系遊具、サンドボックス型砂場
【所在地】
久保ヶ丘一丁目21番(久保ヶ丘交番そば)

公園の位置
(赤で表示済み)
近所に表示
色別
樹に注意
注意
鉄道

Morie Green Infrastructure PROJECT

・土塔森林公園

もりやスマート供給グリーンマップ

土曜森林公園

公園情報コメント

09月24日15時の利用しやすい
木陰数値表

31.5℃ / 湿度 33.5% / 熱中症に注意 (Heat index)

林の中で静かな森浴が楽しめる

中央公民館の目の前になる。昔からの自然林を生かした公園です。市の保存緑地に指定されており、遊具、あずまや、ベンチなどがあり、森林浴が楽しめます。

【遊具等】
ロッキング道具、ロープウェイ、平均台
【所在地】
百合ヶ丘二丁目2541番(中央公民館そば・守谷駅から徒歩5分)

Nikkei Green Infrastructure PROJECT.

公園の位置
(赤点で示す)
● 好みに合致
● 色別
● 樹の種類
● 道路
● 鉄道

・北園森林公園

The image is a screenshot of a web browser displaying the 'Moriya Smart Green Map' (もりやスマート快緑グリーンマップ). The browser's address bar shows the URL 'http://www.moriya-city.jp/greenmap/'. The page title is '北園森林公園' (Kitaen Rinsin Kōen). The main content area has a blue header with two tabs: '公園情報' (Park Information) and 'コメント' (Comments). Under '公園情報', there is a date '09月24日 15時の利用しやすさ' (Ease of use at 15:00 on 09/24) and two heatmaps. The first heatmap shows a temperature of 28.8°C and a humidity of 40%, with a note '熱中症に注意 (Heat Index)'. The second heatmap shows a temperature of 29.2°C and a humidity of 40%, also with a note '熱中症に注意 (Heat Index)'. Below the heatmaps are two photographs: the left one shows a wooded area with a bench, and the right one shows a colorful children's playground. A text block titled '森の中の複合遊具が楽しい' (Enjoy the complex play equipment in the forest) describes the park's features, including its location near the Katsuragi Station and its suitability for families. It lists facilities like a playground, picnic area, and sandpit. The bottom of the page features a map of the area and a green footer with the text 'Moriya Green Infrastructure PROJECT'.

- ・ けやき台公園

[illegible]

・みずき野中央公園

みずきの中央公園

09月24日15時の利用しやすさ
木陰数68%
29.4℃ / 湿度 37% / 熱中症に注意 (Heat index)



小さな子供と遊びやすい

みずき野地区の住宅街の中にある公園。公園路に隣接しており、小さな子供が遊びやすい公園。秋には様々などんぐりが落ちていて、とても楽しい公園です。園内には手遊び歌が書かれた石があり、子どもと一緒にやってみるのもオススメです。隣接するみずきの広場では、新鮮な野菜やおいしいコーヒーが楽しめます。

【近所等】

【所在地】
みずき野五丁目1番地(樹州公民館そば、南守谷駅から徒歩15分)

Moriya Green Infrastructure PROJECT

〈もりやスマート快適グリーンマップ コメント入力画面〉

立沢公園

コメント

投稿する

芝刈りロボットのおかげで芝生がとてもきれいになりました！！とても気持ちいいです！

2021-08-24 16:30:36 削除

今日は公園で虫取り！
ニイニイゼミのぬけがらを見つけました！

2021-08-04 10:05:09 削除

日向はとっても暑いですが、木陰は少し涼しく感じます。風も気持ちいいです。
シラカランボがいきました！

2021-08-03 13:48:43 削除

芝生のひらばで芝刈りロボットが動いてました！！
芝生はふかふかで気持ちよさそうです。

2021-07-28 14:24:15 削除

Moriya Green Infrastructure PROJECT

b) 守谷市公式アプリ “Morinfo” からのアクセス画面



Morinfo

★
お気に入り

TOP
お知らせ
新型コロナウイルス関連
もりやレポート
レポートマップ
もりやフォト
予約申請
予約・申込
応募もりや
もりやスマート快適グリーンマップ
スマホドック
子育て応援
ごみ
教育
もりやマップ
守谷中央図書館
イベントカレンダー
Mom & Dad
防災情報
消防団
サインアウト

TOP > もりやスマート快適グリーンマップ > もりやスマート快適グリーンマップ
📍 もりやスマート快適グリーンマップ

LINE であら
Twitter
シェア

【リアルタイムで快適度が確認できます！】
もりやスマート快適グリーンマップとは？

- 1.市内複数の公園に温度計を設置します
- 2.リアルタイムで温度と湿度を計測します
- 3.温度と湿度に合わせて快適度も表示します

公園で遊びたいな
公園に行きたいな
でも暑いのかな？

そんなときは、まずこのもりやスマート快適グリーンマップを確認してください。

真夏の日中は熱中症にかかってしまう可能性が非常に高いです。

でも、もしかしたら木陰だったら、そんなに暑くないかもしれません！

【設置箇所】

- ・立沢公園（日向・木陰）
- ・四季の里公園（日向）
- ・北園森林公園（日向・木陰）
- ・土塔森林公園（木陰）
- ・けやき台公園（日向）
- ・みずき野中央公園（木陰）

詳しくは、守谷市ホームページでご確認ください。
【守谷市ホームページ】
<https://www.city.moriya.ibaraki.jp/shikumi/project/green/greenmap.html>

閲覧ページ

もりやスマート快適グリー
ンマップ

(3) アクセス数

もりやスマート快適グリーンマップへの総アクセス件数は 948 件、総アクセス者数は 289 人となった。

表 5.2-8 アクセス件数（7/28-9/30 までの集計）

総アクセス件数	948 件
日別最大アクセス件数	158 件
平均アクセス件数	14.6 件/日

表 5.2-9 アクセス者数（7/28-9/30 までの集計）

総アクセス者数	289 人
日別最大アクセス者数	97 人
平均アクセス者数	3.6 人/日

※期間中にアクセスされた IP アドレスの数をアクセス者数として集計した

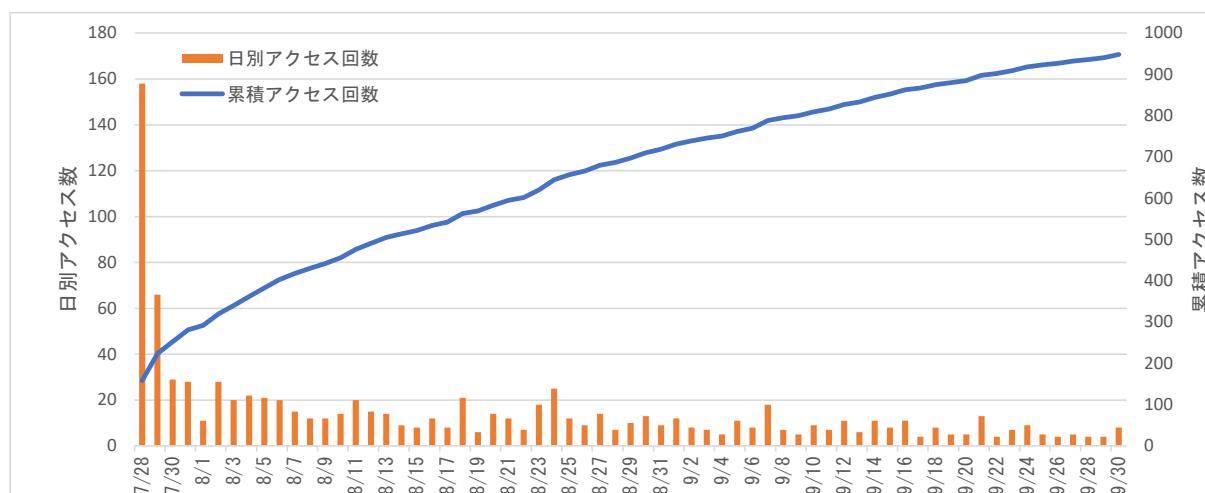
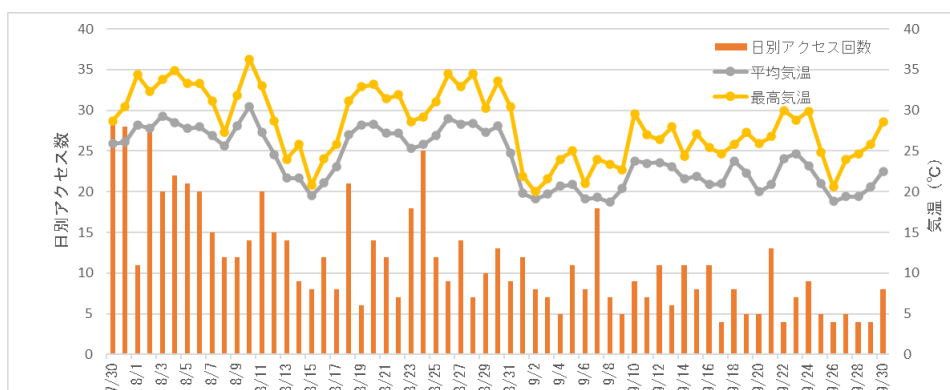


図 5.2-10 アクセス数まとめ

- ・ 7 月 28 日が 158 件と最大であるが、開始初日であるためアクセスが集まったと予想される。
- ・ 全体に、盛夏期（8 月前半）のアクセス数が多い。
- ・ 詳細に曜日、気温でアクセス数が変化するか確認した結果、関係性は低い。

曜日	アクセス数	初日除く
日曜日	79	79
月曜日	107	107
火曜日	122	122
水曜日	268	110
木曜日	156	156
金曜日	120	120
土曜日	96	96



3) 考察

(1) 導入システムの緑地適用上のメリット

本システムは、公園緑地の快適度をリアルタイムで把握する目的で、可能な限り簡易に設置可能・運用可能なシステム構築を目指した。中でも独立電源のためのソーラーシステムを構築した箇所においても十分な成果を得られた点は大きな成果であり、今後の本格設置に向けた設置個所の制約を小さくすることができた。

また、夏季は酷暑を避けた遊び場所（クールスポット）、冬季～早春気は暖かく快適な箇所（ホットスポット）に関する情報が望まれることから、季節ごとの稼働性を担保しておくことも重要である。この点でもメリットが大きい仕組みを構築できた。

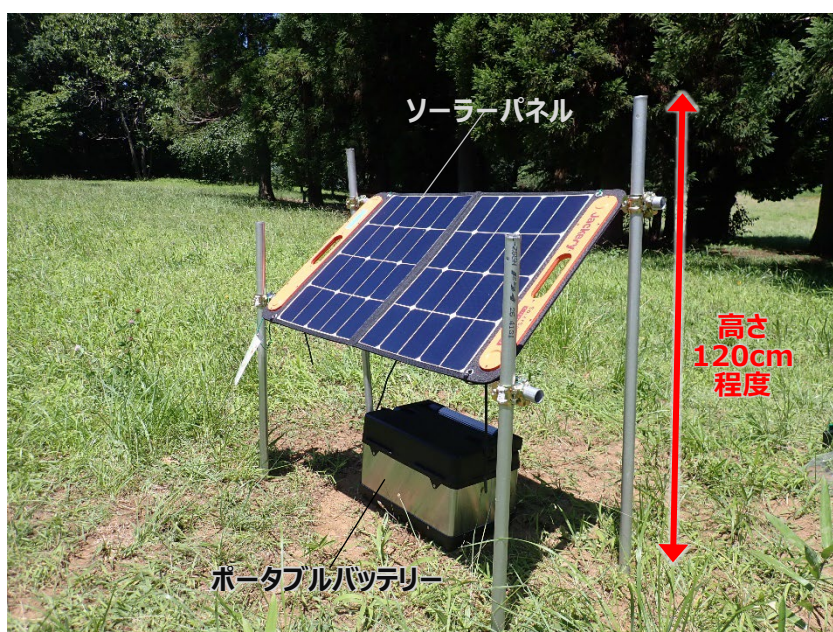


図 5.2-11 稼働性の高いソーラーシステム

※ソーラーパネル、ポータブルバッテリー、単管パイプから構築

(2) 今後の課題

本実証実験では、アクセスユーザー数は 289 名とやや限定的ではあった点と、ユーザーからのコメントは少なく、今後の展開に向けた改善点が明らかになった。

実証実験としては、快適性に限った情報を提供するシステムを構築したが、実際の利用性を高めていくためには、実証 2 で行った生き物情報などと重ね合わせながら、複合的に利用できるサービスが必要であり、今後の実装に向けた課題である。

また、常設にむけては気象法に基づく申請手続き等が必須となるため、これらの関連手続きの検討を進める。

6. 実証2 市民参加型・もりやグリーンインフラマップの構築

6.1 市民参加グリーンインフラマップ（樹木見守り調査隊）

1) 実施概要

- ✓ 市民による樹木調査・樹木管理を実施する WEB アプリの構築。
- ✓ 本格稼働に向けた検証。市民による樹木調査・樹木管理試行のための調査イベント開催。

(1) 実施内容

a) 調査イベントにおける運用

基本システムとして ESRI 社が提供する ArcGIS を利用した。

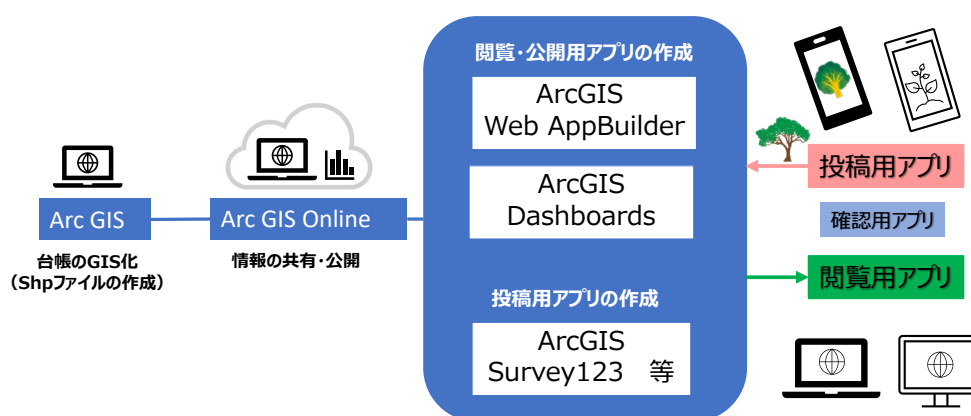


図 6.1-1 Arc GIS を活用した運用の体系図

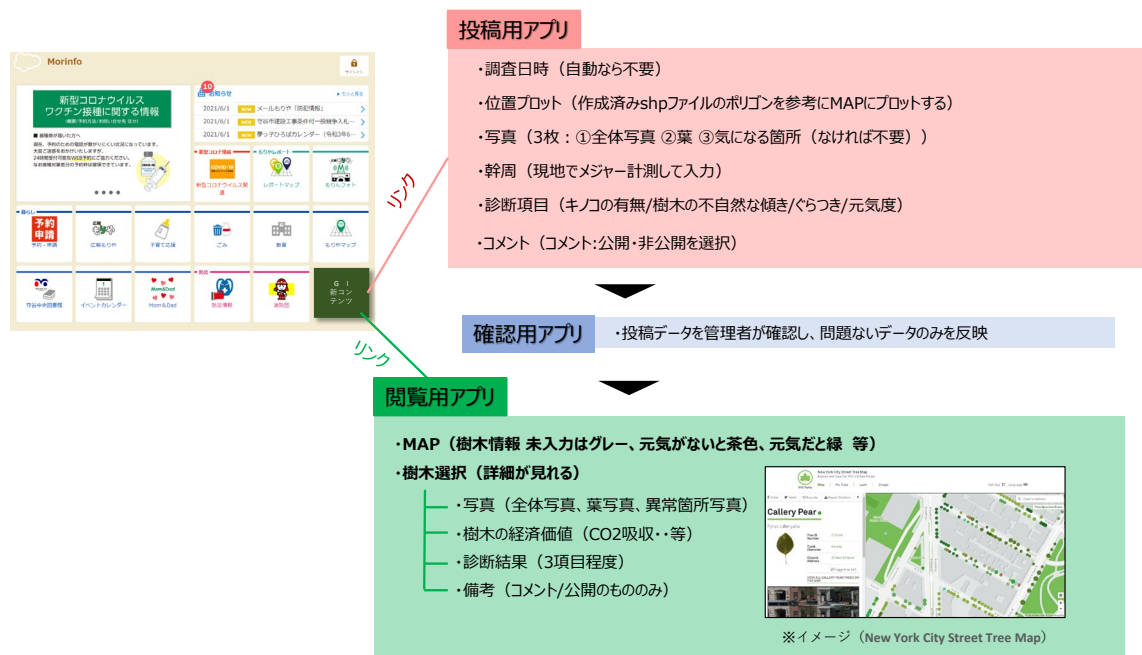


図 6.1-2 WEBアプリの構成

b) 実証実験

- ・WEB アプリの構築

ArcGIS を活用し、グリーンインフラマップ（投稿・公開アプリ）を構築した。

- ・市民への周知

「樹木見守り調査隊」と命名し、守谷市役所 HP への掲載、チラシを作成し、市民への周知を図った。

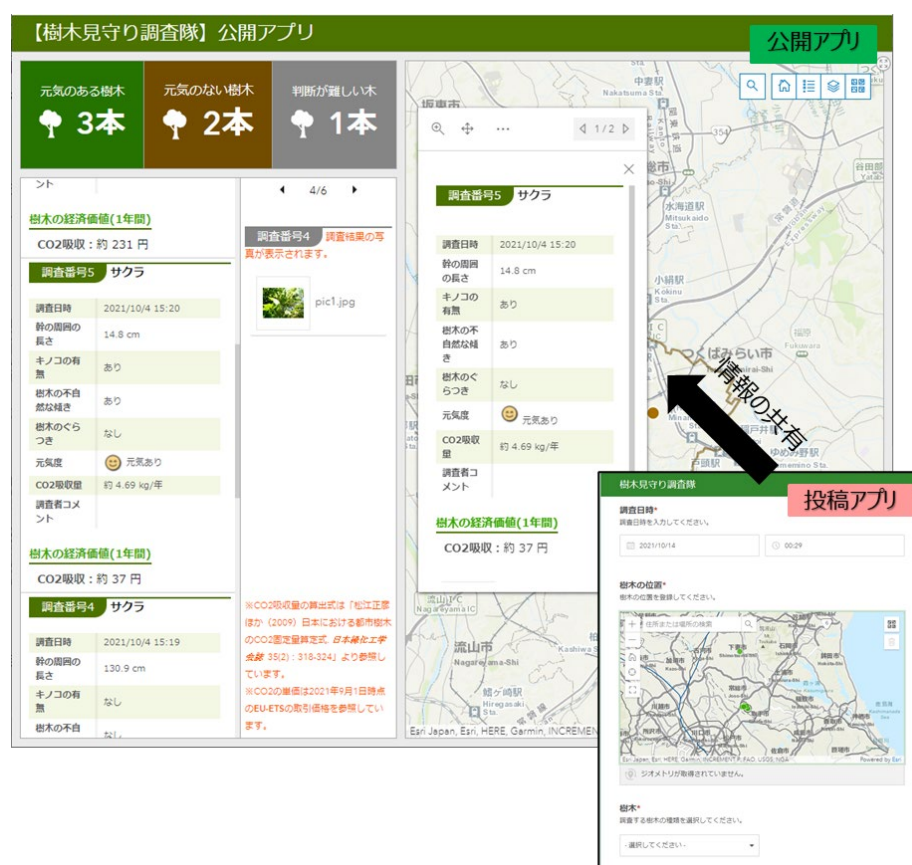


図 6.1-3 投稿アプリ・公開アプリの表示画面例

c) 参加型イベントの開催

- ・10月16日（土）に樹木調査イベントを実施
- ・場所：みずき野広場

d) 効果検証

- ・アクセス数
- ・クチコミ数
- ・利用者アンケート

(2) イベントの概要

みずき野中央公園に生えている樹木を調べ、スマートフォンやタブレット端末からアプリで情報を投稿する市民参加型のイベントを実施した。参加型イベントの際にはイベントスタッフにより操作説明や補助を行った。

後日、対象地域を守谷市全域に拡大し、市民による情報投稿を可能とした。



図 6.1-4 イベントイメージ図

(3) 実施箇所

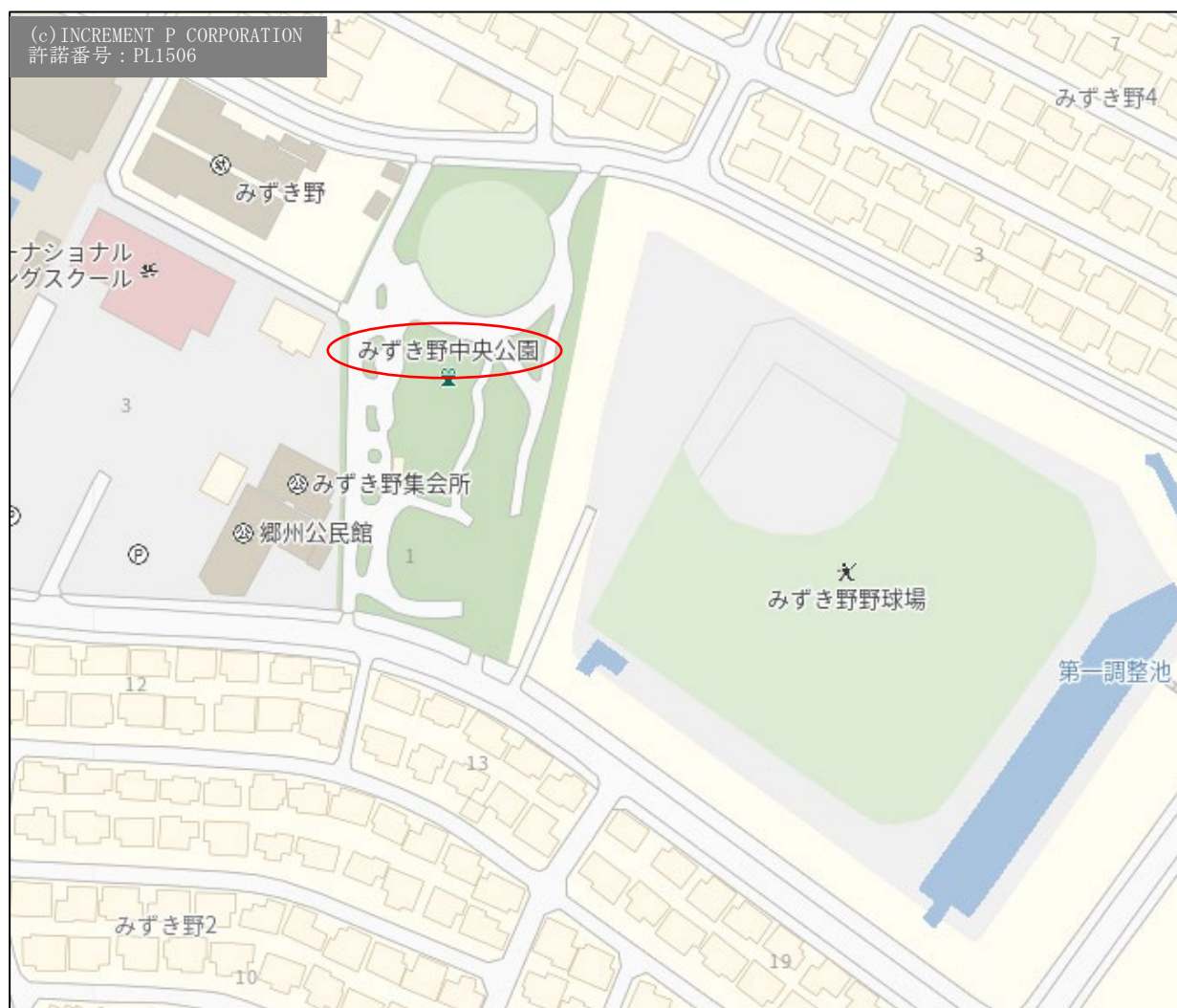


図 6.1-5 実施箇所（みずき野中央公園）

市民参加型イベントを10月16日（土）に実施

2) 実施結果

(1) 結果概要

- ✓ 市民による樹木調査・樹木管理を実施可能なプログラム（診断方法）、および WEB アプリケーションを構築できた。
- ✓ 市民調査イベントにより、今後の運用に向けた課題等が把握できた。

(2) アクセス時の様子（スクリーンショット）

a) インターネットブラウザからのアクセス画面

The screenshot displays the Moriya City website's 'Tree Watch Survey Team Formation' page. The header features navigation links for 'Life・Procedure', 'Child・Education', 'Elderly・Welfare', 'Leisure・Learning', 'Facilities', and 'Municipal Information'. The sidebar on the left contains links for 'Information Search', 'Moriya OSEKKAI Project', 'Furusato Nendai', and 'Multilingual' options. The main content area has a large banner titled '樹木見守り調査隊を結成' (Forming a Tree Watch Survey Team) with a 'Like' button and a 'Tweet' button. Below the banner, there is a section titled '樹木見守り調査隊を結成します！' (Forming a Tree Watch Survey Team!) with a sub-header 'みんなで守谷市内の樹木を見守りませんか？' (Would you like to watch over the trees in our city together?). The text describes the survey's purpose: to monitor the health of trees in parks and streets using a smartphone app, and to collect data on tree species, size, and health. It also mentions that the data will be used to create a tree map and to manage the city's green infrastructure. The survey period is from October 16, 2021 (Saturday) to March 31, 2022 (Thursday). A QR code is provided for registration. The page also includes a 'Notice' section with details about the survey and a 'Submit' section with a QR code for submission. The footer contains copyright information for Moriya City.

(3) グリーンインフラマップ（樹木見守り調査隊）投稿アプリ

URL を公開し、市民が樹木を調査できる投稿アプリを構築した。

【投稿画面 1 ページ目】

樹木見守り調査隊

調査日時*

調査日時を入力してください。

2022/01/19

14:53

樹木の位置*

樹木の位置を登録してください。

住所または場所の検索

+

モリヤブーズ

守谷市

守谷中央図書館

46

Esri, Intermap, NASA, NGA, USGS | GSI, Esri, HERE, Garmin, INCREMENT P, METI/NASA, ... Powered by Esri

ジオメトリが取得されていません。

樹木*

調査する樹木の種類を選択してください。

- 選択してください -

幹の周囲の長さ*

メジャーで測った幹の周囲の長さ（単位：cm）を入力してください。
※胸の高さで計測してください。
※1m=100cmとなります。

123

【投稿画面 2 ページ目】

キノコの有無*

樹木にキノコが生えているか確認してください。

☐ あり

☐ なし

樹木の不自然な傾き*

樹木が不自然に傾いていないか確認してください。

☐ あり

☐ なし

樹木のぐらつき*

樹木を押して、ぐらつきがないか確認してください。

☐ あり

☐ なし

元気度*

①元気あり：枝や幹が丈夫で元気な状態。

②元気なし：枝や幹が枯れていたり、折れている状態。

☐ 😊 元気あり

☐ 😞 元気なし

☐ 🤔 判断が難しい

写真

①樹木の写真

②葉っぱの写真

③気になるところの写真

※①と②の写真は必須です。

1

画像 ファイルの選択 (最大許容ファイル数: 5)



コメント

調査した樹木について気づいたことがあれば、入力してください。

例) 幹に傷や穴がある、鳥の巣がある等

200

送信

(4) グリーンインフラマップ（樹木見守り調査隊）公開アプリ

URL を公開し、投稿内容を市民が自由に閲覧できる公開アプリを構築した。



市民の調査結果、投稿写真、
調査結果から算出された CO₂ 吸収量、
CO₂ 吸収による樹木の経済価値を表示

CO2 吸収量の算出式は

「松江正彦ほか（2009）日本における都市樹木の CO2 固定量算定式. 日本緑化工学会誌 35(2)：318-324」より参照。

CO2の単価は2021年9月1日時点の**EU-ETS**の取引価格を参照。

(5) 10月16日（土）開催イベントの参加者数及び年齢構成

イベントには31名が参加し、70代が約3割を占めた。

表 6.1-1 イベント参加者数及び年齢構成

年代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	回答無し	総計
人数	1	2	6	0	3	8	11	31

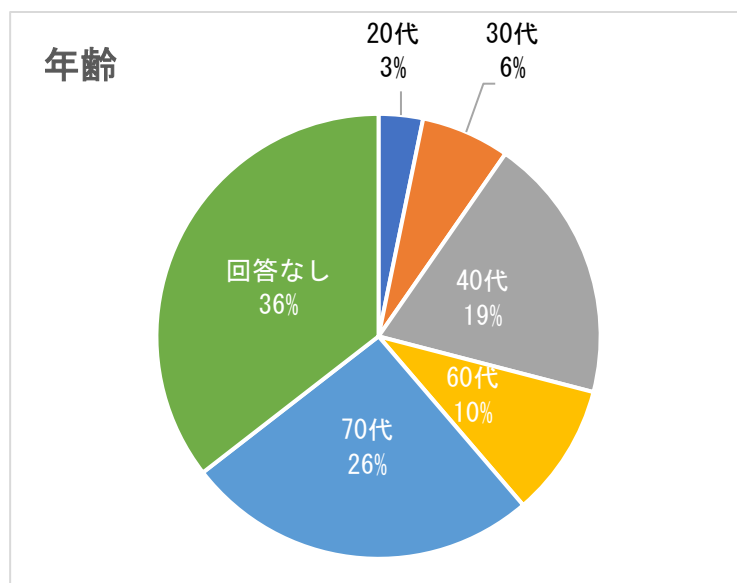


図 6.1-6 イベント参加者の年代割合

(6) 10月16日（土）開催イベント実施状況



守谷市ブースの様子（1）



守谷市ブースの様子（2）



幹周を測る参加者



木の全体像を撮影する参加者



各地で測定する参加者たち



守谷市ブースで説明を受ける参加者

(7) 投稿状況

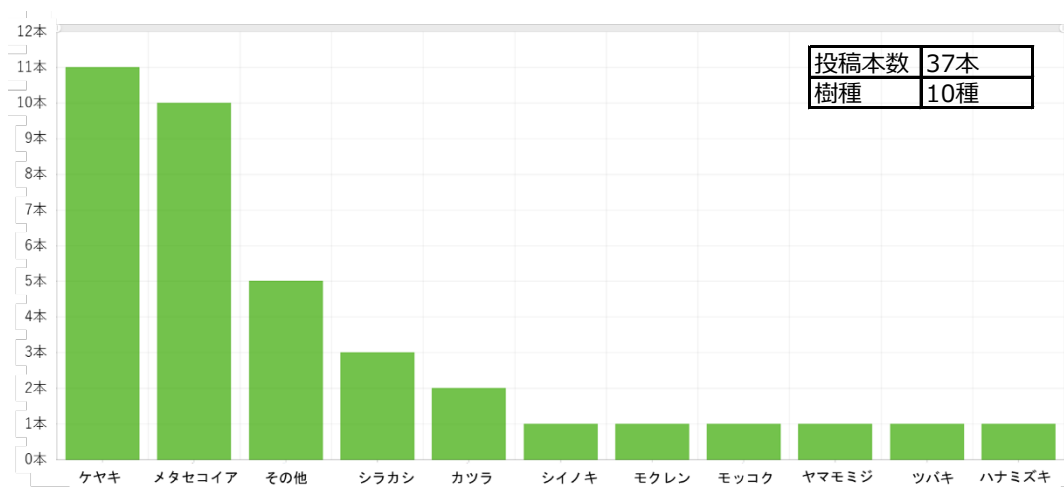


図 6.1-7 投稿樹種・本数

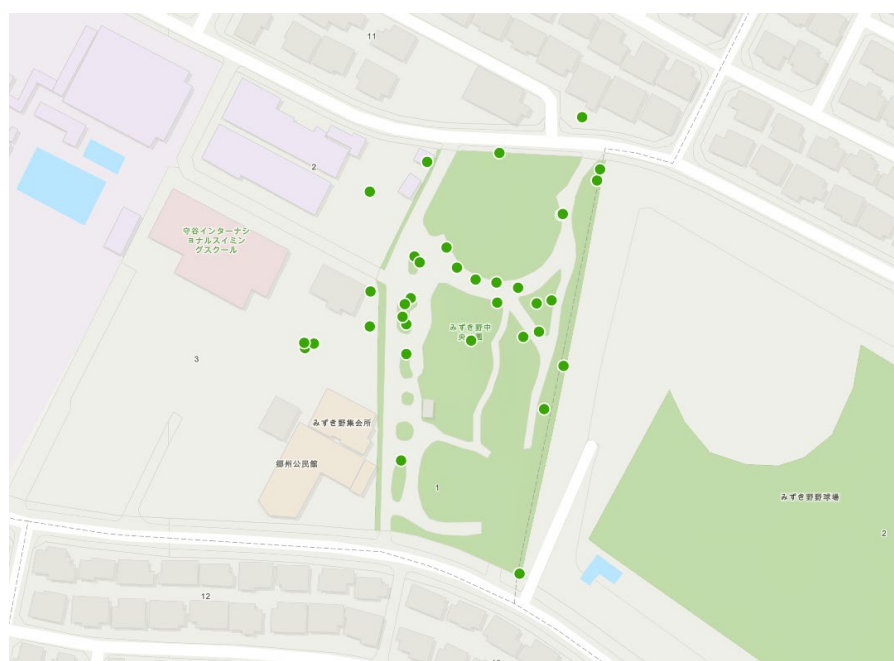


図 6.1-8 投稿位置

(8) 参加者アンケート

イベント参加者を対象にアンケートを実施した。結果を以降に示す。

なお、アンケート用紙は資料編に示す。

表 6.1-2 アンケート項目

項 目	「樹木見守り調査隊」について		
1.アプリはすぐに 使いこなせるようになりましたか	使いにくい	どちらでもない	使いやすい
2.幹の周囲を測るのは 容易でしたか	容易でなかった	どちらでもない	容易であった
3.キノコの有無について 判断することができましたか	判断できなかった	どちらでもない	判断できた
4.樹木の不自然な傾きについて 判断することができましたか	判断できなかった	どちらでもない	判断できた
5.樹木のぐらつきについて 判断することができましたか	判断できなかった	どちらでもない	判断できた
6.元気度について 判断することができましたか	判断できなかった	どちらでもない	判断できた
7.今回の取り組みについては どうでしたか	良くなかった	どちらでもない	良い
(自由回答 1) このアプリを使いやすくするためにどのような機能があるとよいですか。			
(自由回答 2) ご参加いただいた感想をご記入ください。			

<樹木見守り調査隊の取り組みについて>

【問 1】アプリはすぐに使いこなせるようになりましたか

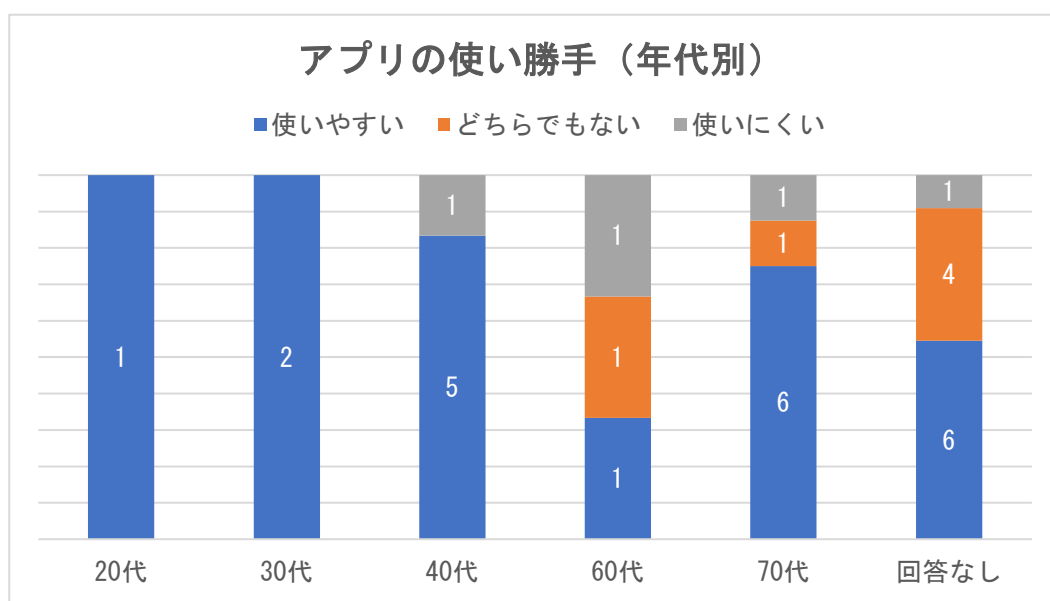
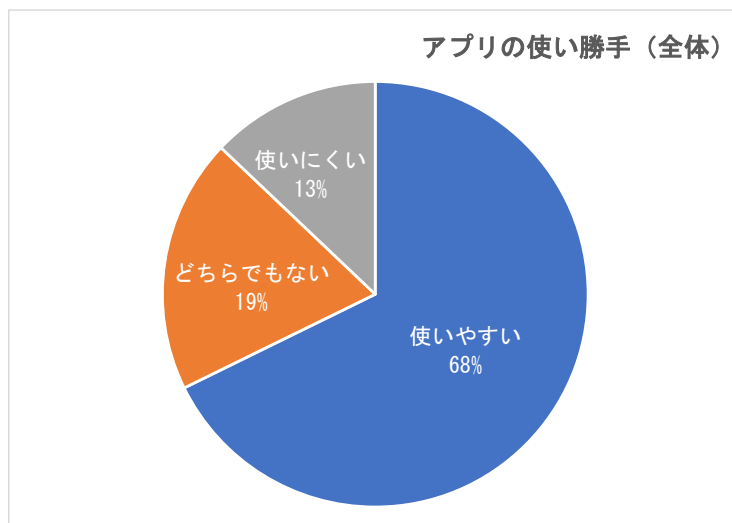


図 6.1-9 アプリの使い勝手

【問 2】 幹の周囲を測るのは容易でしたか

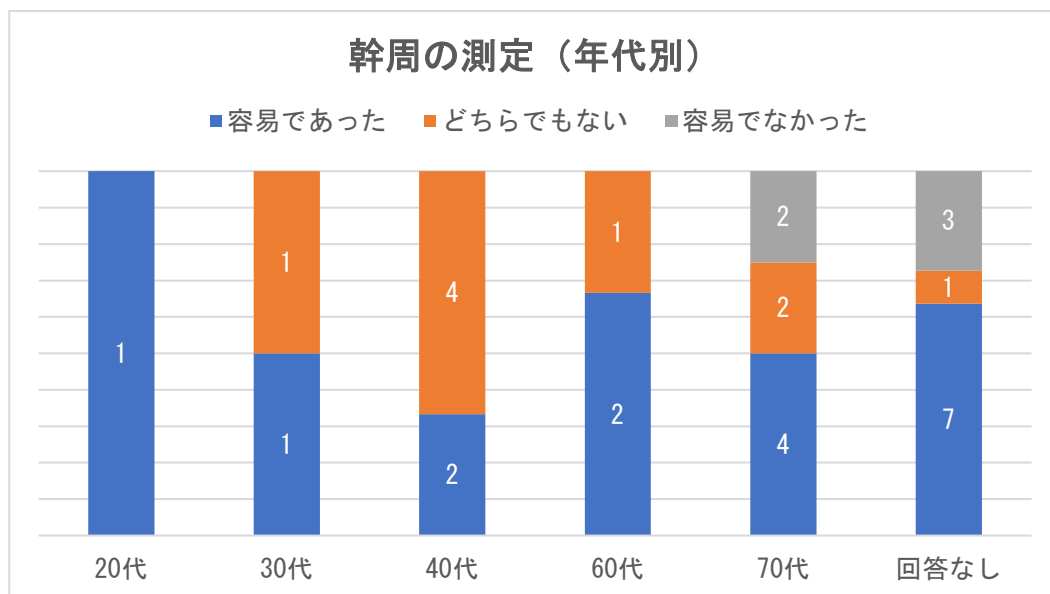
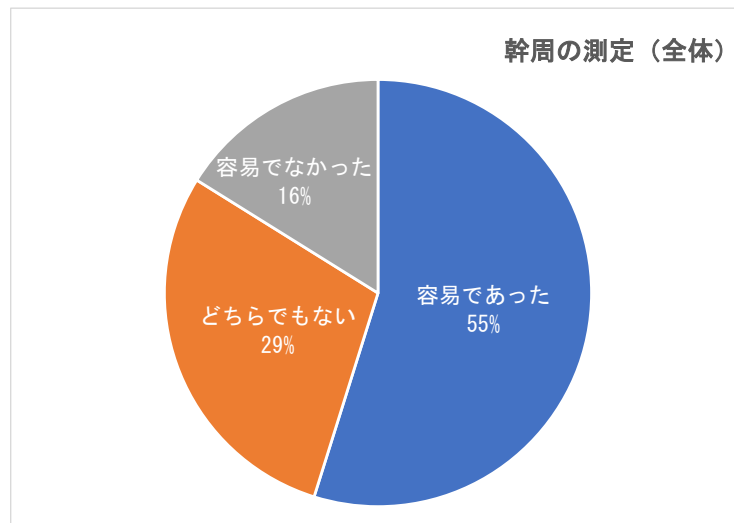


図 6.1-10 幹周の測定

【問 3】キノコの有無について判断することができましたか

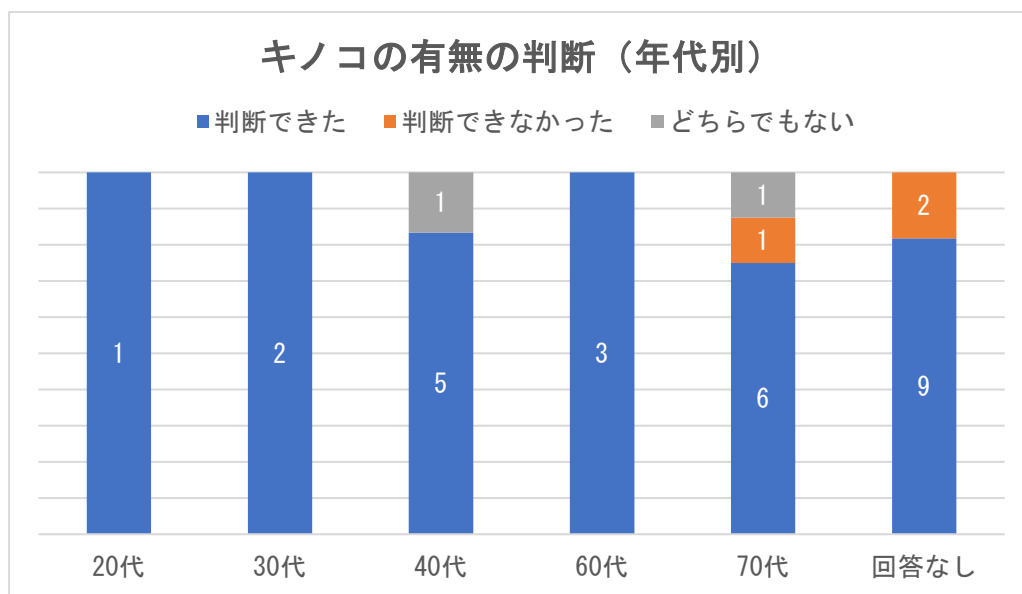
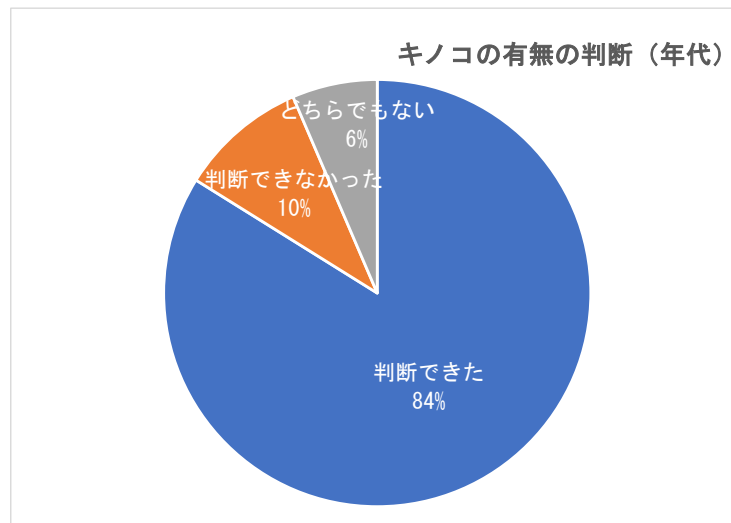


図 6.1-11 キノコの有無の判断

【問 4】 樹木の不自然な傾きについて判断することができましたか

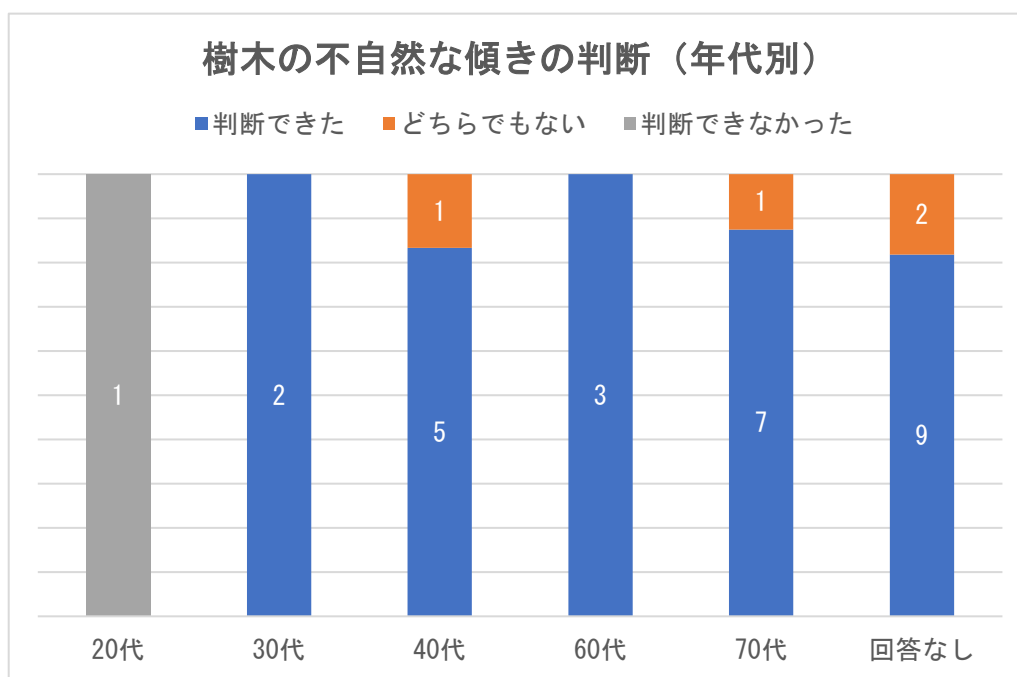
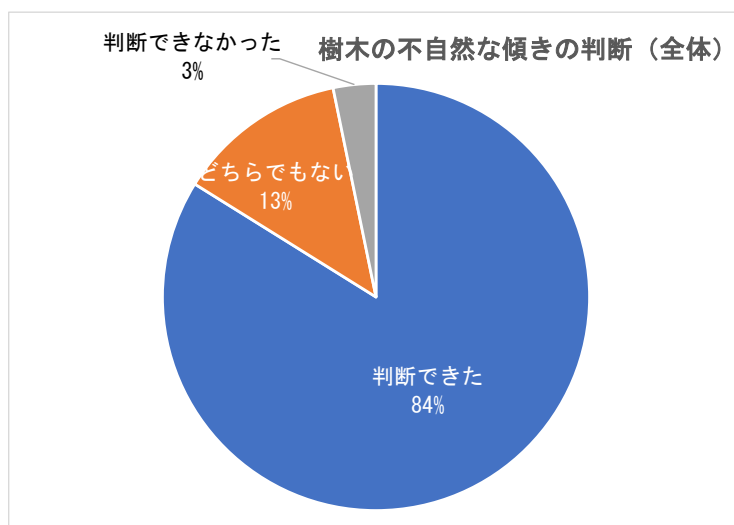


図 6.1-12 樹木の不自然な傾きの判断

【問 5】 樹木のぐらつきについて判断することができましたか

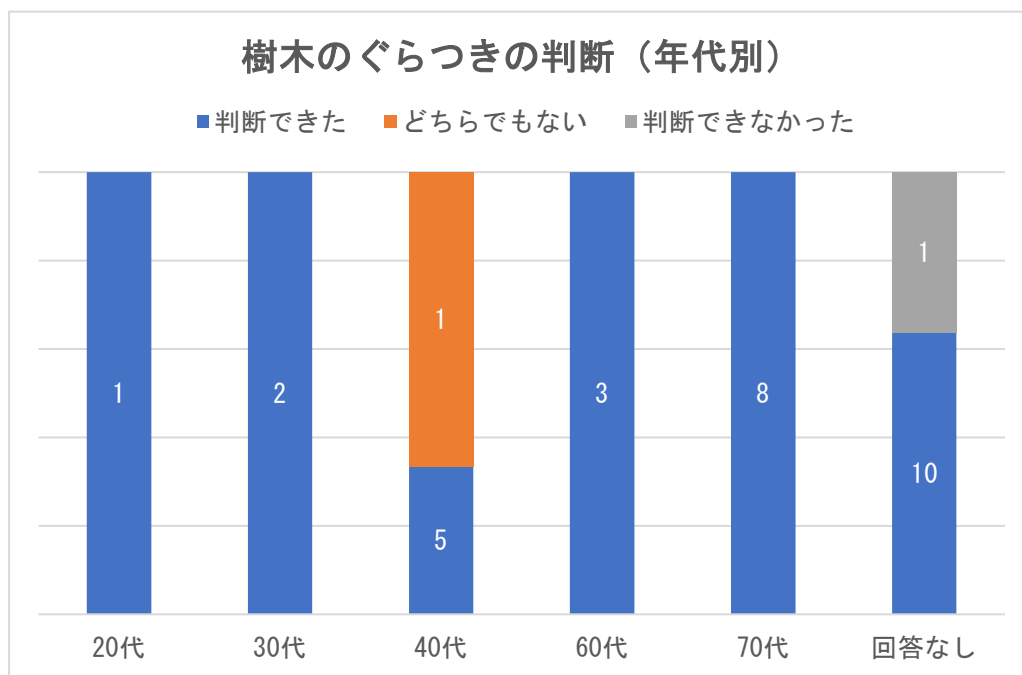
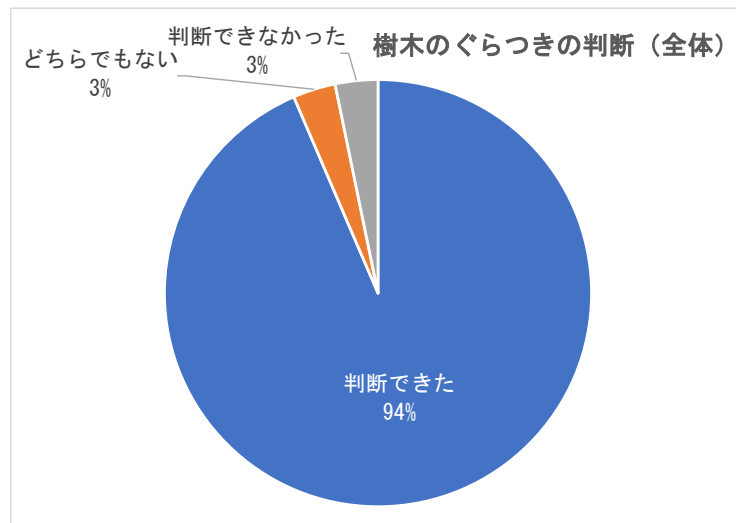


図 6.1-13 樹木のぐらつきの判断

【問 6】 樹木の元気度について判断することができましたか

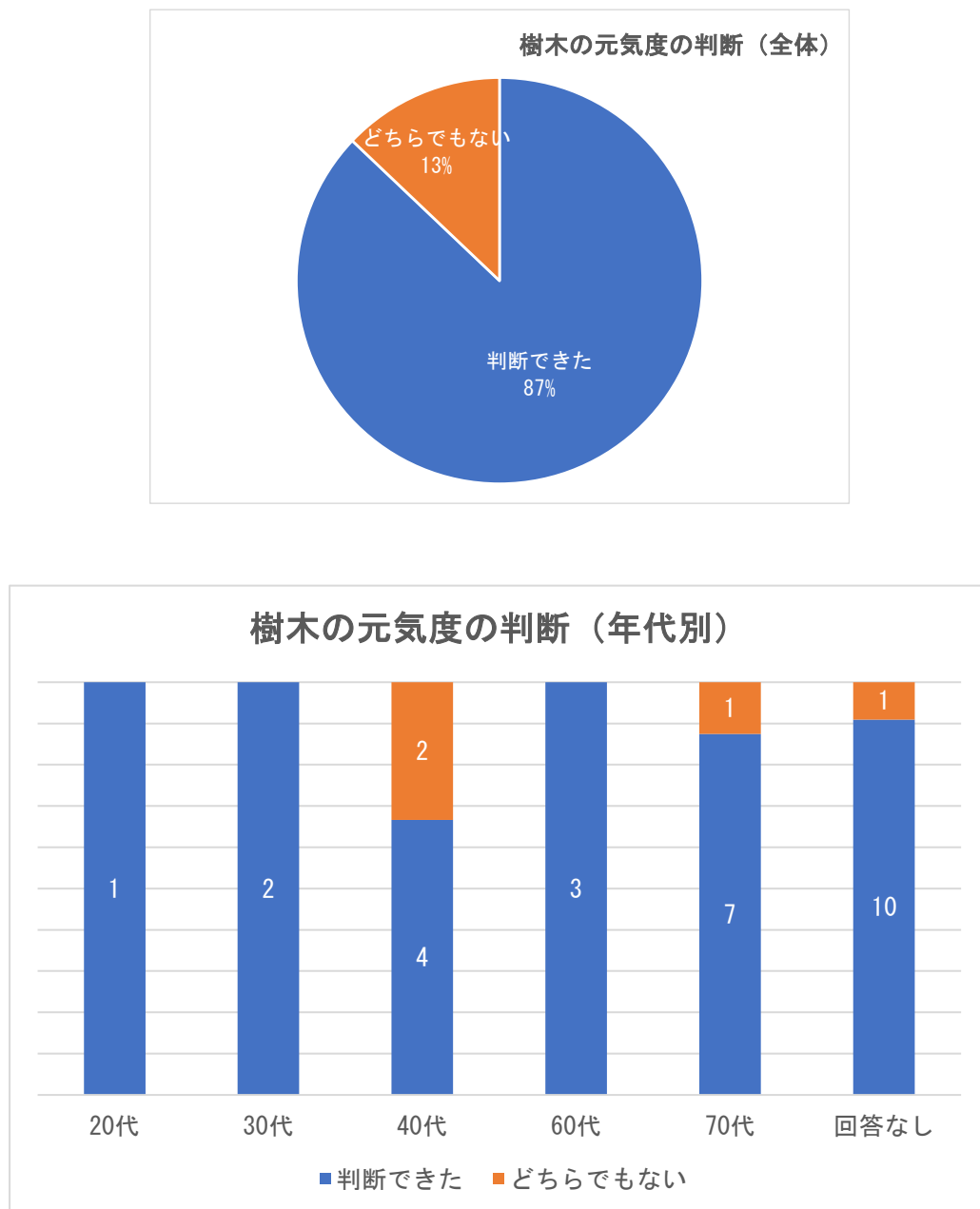


図 6.1-14 樹木の元気度の判断

【問 7】 今回の取り組みについてはどうでしたか

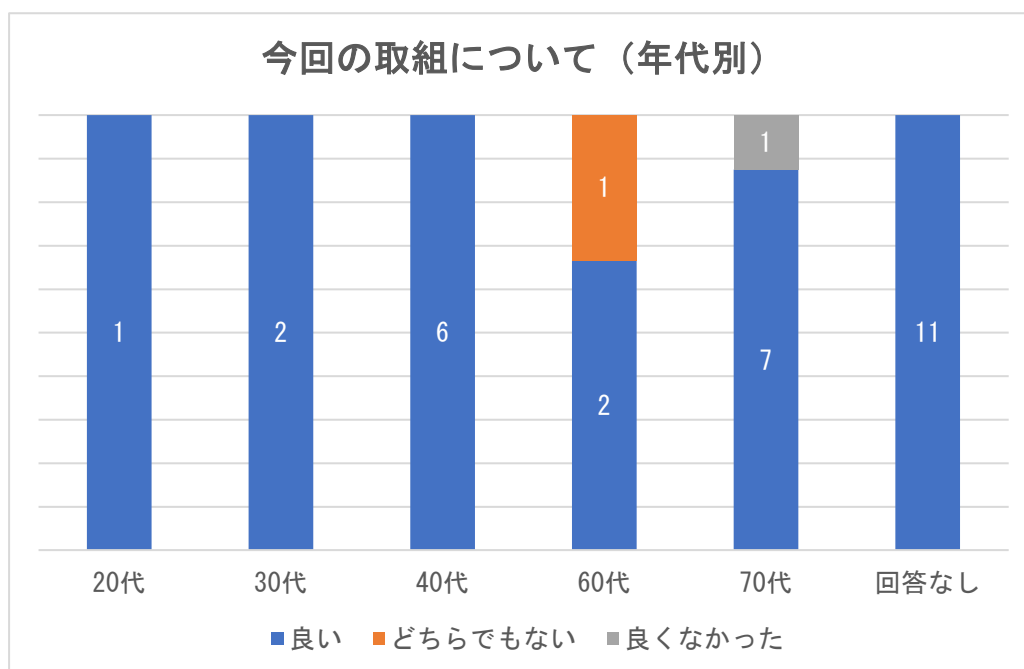
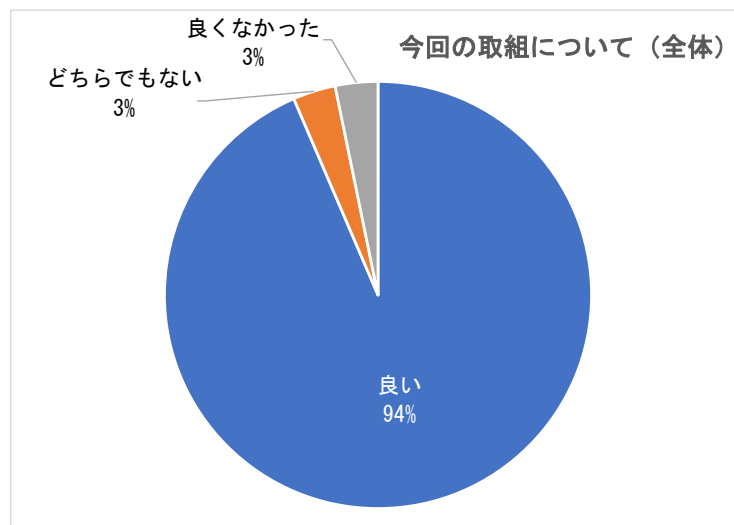


図 6.1-15 今回の取り組みについて

<自由回答>

- このアプリを使いやすくするためにどのような機能があるとよいですか。

アプリを使いやすくするためにあるとよい機能について	
・樹木以外の生きもの（お花、昆虫、鳥等）への拡張や、紅葉情報、お花の見頃等の共有機能が追加されるとよい。	6 人
・集計されたものを個別のスマホに結果報告できる仕組みがあるとよい。	1 人
・メルマガ登録等で市内の桜等の開花状況のお知らせが来るとうれしい	1 人
・樹齢も分かるとよい。	1 人
・写真撮影で幹周も計測できるとよい。	1 人

- ご参加いただいた感想をご記入ください。

参加した感想	
・樹木に興味を持てるようになった。勉強になった。	4 人
・樹木の多様性が可視化されるよい取り組みである。	1 人
・自然環境と市街地とのバランスよいという守谷の特性を生かせる取り組みだと思う。	1 人
・参加者が能動的に関われてよいと思う。	1 人

3) 考察

(1) 市民調査による樹木管理の可能性

本システムでは、全国的に行政によるきめ細やかな維持管理やモニタリングが困難となりつつある、街路樹を対象に ICT 技術＋市民調査により診断および情報蓄積が可能か検証を行ったものである。

結果「きのこの有無」「不自然な傾き」「樹木のぐらつき」「元気度」の樹木普及・倒木の診断に関する重要な情報について、市民によるモニタリングが可能という結果が得られた。

本検討では実証段階であり、5.2 で実証した温湿度等の快適度情報や、6.1 で実証したいきもの情報との重ね合わせやレクリエーション性の追加等、課題も残されている。今後、樹木の市民管理システムの稼働にむけて、情報の正確性の検証等も行いながら、本格実装に向けた検討を継続していく。

6.2 AI Moriya いきもの調査隊

1) 実施概要

- ✓ AI による種判別が可能なバイオーム（app）と連動した、クエスト形式でのいきもの調査イベントの実施。API 連携等による実装に向けた検証。

(1) 実施内容

a) システム検討

(a) 使用システム バイオームについて

いきものコレクションアプリ「Biome（バイオーム）」は、ユーザーが登録した情報から AI が動植物名を判定するとともに、生物の分布状況を把握し、生物多様性保全に活用することができるアプリケーションである。



図 6.2-1 バイオーム アプリイメージ (1)



図 6.2-1 バイオーム アプリイメージ (2)

(b) クエストのねらい

バイオームを活用した取り組みを実施する上で、ユーザーがミッション達成を目指すクエスト形式でのイベント開催とした。

クエストの内容は、「守谷市内の自然・グリーンインフラポテンシャル・生物多様性情報の蓄積」というテーマを設定し、グリーンインフラとしてのポテンシャル把握（雨水貯留環境の抽出、生物多様性が高く市民が利用するレクリエーション性が高いスポットの把握の2点に着目したクエストを設定した。

はじめ植物からグリーンインフラのタネ探し

達成条件：はじめめな場所を好む植物を4種類投稿する
グリーンインフラ（自然の恵みを活用できる場所）のタネになる植物をさがそう。

対象種

- ・ ショウブ ・ コゴメガヤツリ ・ コブナグサ ・ ミゾソバ ・ トチノキ
- ・ セキショウ ・ フトイ ・ オギ ・ ハンノキ ・ ネコヤナギ
- ・ カサスゲ ・ イグサ ・ ヨシ ・ マルバヤナギ ・ オオイヌタデ
- ・ ヒメクグ ・ コウガイゼキショウ ・ マコモ ・ イヌコリヤナギ ・ イヌビエ
- ・ ヤナギタデ

はじめめなところが好きな植物なので…

- 守谷野鳥のみち
- 四季の里公園
- 守谷城址公園

みたいなどころで見つかるかも？

見つけやすい植物

- ヨシ
- オギ
- オオイヌタデ
- イヌビエ

図 6.2-2 クエスト詳細（はじめ植物からグリーンインフラのタネ探し）

あの公園もグリーンインフラ？

達成条件：公園で色々な役割をする動物や植物を10種類投稿する

グリーンインフラってなに？

自然の恵みや役割を活用したインフラやその考え方のこと。
 あなたのおうちの近くの公園にも自然の恵みがたっぷりあるかも！
 自然の恵みを提供してくれるいきものをさがそう。

木の実や花で遊んだり

食べてみたり

虫捕りをしたり

学んでみたり

木陰で涼んだり

図 6.2-2 クエスト詳細（あの公園もグリーンインフラ）

b) 運用方法

守谷市内の自然環境を踏まえた 2 つのクエストを設定し、達成者には最大 5,000 円分の Moriya green point を付与することとした。

1. AI Moriya いきもの調査隊へエントリー
 名前 / メールアドレスを ikimono@fukuyamaconsul.co.jp へメール
 QRコードを読み取るとメール作成案内のページが表示されます

2. バイオームをインストール & 新規登録
 ※いきもの調査隊にエントリーしたメールアドレスで登録してください
 ※新規登録をするといきものの投稿ができるようになります

3. クエストにあわせていきものを投稿

① ホーム画面のカメラのマークをタップ

② カメラでいきものを撮影

③ 動物か植物を選択
 AIで自動判別!

④ 候補からいきものを選択
 ※候補がいくつか出ることもあるよ
 ※わからない時はしつもん投稿しよう

⑤ 投稿ボタンを押して完了!
 観察メモでいきもの様子をコメントしてね♪

投稿の仕方を説明している動画もあるよ

図 6.2-3 バイオーム 投稿イメージ図



図 6.2-4 バイオーム 実際の画面

c) 実証実験

- ・ 市民への周知

「AI Moriya いきもの調査隊」と命名し、守谷市役所 HP への掲載、チラシを作成し、市民への周知を図った。

- ・ ポイント配布によるインセンティブに関する検証

市民への広報活動およびポイント配布のインセンティブが、市民参加促進に寄与するか検証をおこなった。

d) 参加型イベントの開催

いきもの調査隊実施期間中の 10 月 9 日（土）に立沢公園にて、バイオームを用いた市民参加型イベントを実施した。

<イベント実施状況>



説明を受ける参加者



いきもの探しの様子（1）



いきもの探しの様子（2）



いきもの探しの様子（3）



MORIYAいきもの調査隊—出張企画

茨城県守谷市×福山コンサルタント



グリーンインフラってなんだろう??



はじめに質問：
グリーンインフラって聞いたことがありますか？



1

グリーンインフラとは

グリーン＝みどり（自然） インフラ＝社会資本

守谷には、美しい里山景観や自然環境が残されています。
このような自然を地域の大切な資本としてとらえ直し、
自然の恵みを活用して、社会の課題解決や
豊かさ・創造につなげる、古くて新しい考え方です



例えば……

緑いっぱいの公園で遊んだり、虫採りをしたり、四季を感じて癒されたりするのも、守谷市に自然があるからこそ。

⇒**グリーンインフラ**の活用

守谷野鳥のみち



北園森林公園



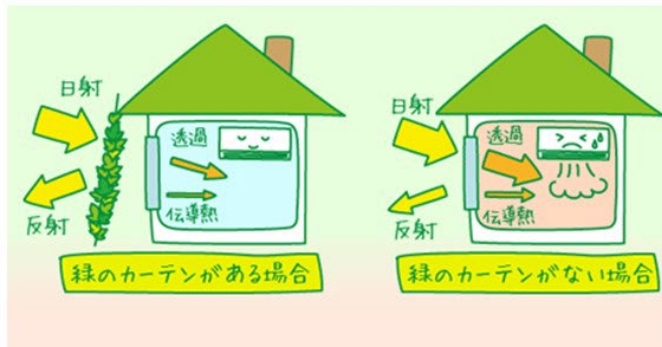
四季の里公園



守谷市でのグリーンインフラの取組例



ホップのグリーンカーテンで節電＋快適！！
⇒（小さい）グリーンインフラ



4

守谷市でのグリーンインフラの取組例

ロボットによる緑地管理！！
⇒快適な公園の整備



導入：HONDA社製 Miimo

---立沢公園で実験中---



ロボット稼働前



ロボット稼働後

5

6

- ・エントリー者数、投稿数
- ・利用者アンケート

表 6.2-1 実証実験実施期間

実施箇所	実施期間	
守谷市全域	当初	令和 3 年 7 月 28 日（水）～令和 3 年 9 月 28 日（火）
	延長後	令和 3 年 7 月 28 日（水）～令和 3 年 10 月 31 日（日）

97

2) 実施結果

- ✓ いきもの調査隊のイベントは 2018 年より 4 年連続で実施している。
- ✓ いきもの調査隊のイベントは、新型コロナウイルスによる緊急事態宣言期間と重なったが、参加者数は過年度より増加した。投稿数は 2020 年の 4 倍以上と大幅に増加した。

(1) アクセス時の様子（スクリーンショット）

a) インターネットブラウザからのアクセス画面

The screenshot shows the official website for the AI Moriya Ikimono Chousaku-tai 2021. The page is primarily green and white. The header includes navigation links for various city services. The sidebar on the left contains a search bar, social media links, and a 'Moriya OSEKKAI Project' banner. The main content area features a large title 'AI Moriya いきもの調査隊 2021' and a sub-header 'AI Moriya いきもの調査隊 2021を延長します'. Below this, there is a detailed announcement about the extension of the event due to the COVID-19 emergency declaration, with dates extended to October 31st. A list of past events is provided on the right side, including links to results for previous years. At the bottom, there is a promotional banner for the 2021 season, highlighting the 'Biology' app and the goal of collecting local species.

守谷市
MORIYA CITY

くらし・手続き | 子育て・教育 | 高齢者・福祉 | 楽しむ・学ぶ | 施設案内 | 市政情報

トップページ | 市政情報 | プロジェクト | 守谷版グリーンインフラの推進 | Moriyaいきもの調査隊 | AI Moriyaいきもの調査隊 2021

AI Moriya いきもの調査隊 2021

いいね! 0 | ツイート

更新日: 2021年9月28日

AI Moriya いきもの調査隊 2021を延長します

緊急事態宣言等により、外出を自粛されていた方も多くいらっしゃったことから、期間を1ヶ月延長します。

- 変更前: 2021年7月28日から9月28日まで
- 変更後: **2021年7月28日から10月31日まで**

もちろん、すでにクエストを達成した方には優先的にポイントを付与いたします。

- 案内チラシ (PDF: 2,887KB)
- クエスト達成のための虎の巻 (PDF: 2,841KB)

イベント開催のお知らせ

クエストを達成するために、いきもの調査隊の隊長が守谷市にやってきます。

場所
立沢公園噴水前

日時
令和3年10月9日 (土曜日)
午前10時00分から午前11時00分まで、午後1時30分から午後2時30分まで

当日はバイオームアプリが使用できるスマートフォンやタブレットを持ってきて、隊長と一緒にクエストをクリアしましょう！

イベント開催のお知らせ (PDF: 1,281KB)

Moriya いきもの調査隊

- AI Moriya いきもの調査隊 2021
- Moriya いきもの調査隊 2020秋 結果発表！
- Moriya いきもの調査隊 2020秋
- Moriya いきもの調査隊 2019秋 結果発表！
- Moriya いきもの調査隊 2019秋 (草木の実)
- Moriya いきもの調査隊 2018夏 結果発表！
- Moriya いきもの調査隊 2018夏 (昆虫や草花)

このページを見ている人はこんなページも見ています

- 令和3年度もグリーンカーテンを実施
- お家で飲もう「MORIYA GREEN BEER」！
- MORIYA GREEN BEER 第2弾 2019秋
- MORIYA GREEN BEERの引き換えは延期します
- 地域子育て支援センターでリース作り！

情報が見つからない時は >

いきもの調査隊第4弾が始まります！！

今年もMorinfoは、アプリ利用者の皆さんを「Moriya いきもの調査隊」に任命し、「守谷市内のいきものを発見し、報告してほしい！」とミッションを発令しました。子どもたちと一緒に、市内の公園などで、たくさんのいきものを探し、調査隊の一員となって報告してみましよう！

2021年7月28日(水) ~ 9月28日(火) 開催!!

AI Moriya
いきもの調査隊 2021

いきものコレクションアプリ "バイオーム" を使って
守谷のいきものを探してみよう！

AI Moriya いきもの調査隊 2021夏

今年のいきもの調査隊は違います

なんと今年は、発見したいいきものは、**AIによって**名前などを教えてもらうことができます！

また、2つのクエストが用意されていて、見事そのクエストをクリアすると、最大5,000円相当の**Moriya green point**をゲットできます！！

- ・ **Moriya green point**とは、もりやコレクション（守谷市中央4丁目9番）か、みずき野ひろば（守谷市みずき野5丁目3番地1）でお買い物ができるポイントです。
- ・ **Moriya green point**は、イベント期間終了後に配布します。配布ポイント数は達成者の人数で決定します。（最大5,000円相当予定）

調査隊からのたくさんの報告をお待ちしています！

クエストはこちら

1. じゅめじゅめ植物からグリーンインフラのタネを探そう！
2. あの公園もグリーンインフラ？

開催期間等

期間

2021年7月28日（水曜）から2021年9月28日（火曜）まで

対象

昆虫・植物など（市内で見つけたものに限る）

参加方法

AI Moriyaいきもの調査隊にエントリー

氏名・メールアドレスを記載して、以下のリンクからエントリーメールを送信

■ [エントリーメール作成](#)

「バイオーム」アプリをインストール

ご自身のOSに対応したリンクからアプリをダウンロードしてください

注記

- ・ バイオームのアカウントに使用するメールアドレスはエントリー時に使用するメールアドレスと合わせてください
- ・ インストール後のエントリーでもかまいません
- ・ 使いかたは「バイオームの使いかた」をご覧ください

■ [Biome（バイオーム）いきものAI図鑑（iOS）](#)

■ [Biome（バイオーム）いきものAI図鑑（Android）](#)

クエストの対象種を守谷市内で投稿

クエスト達成者にMoriya green pointを配布

(2) 投稿数等の結果

投稿数等の結果を以下に示す。

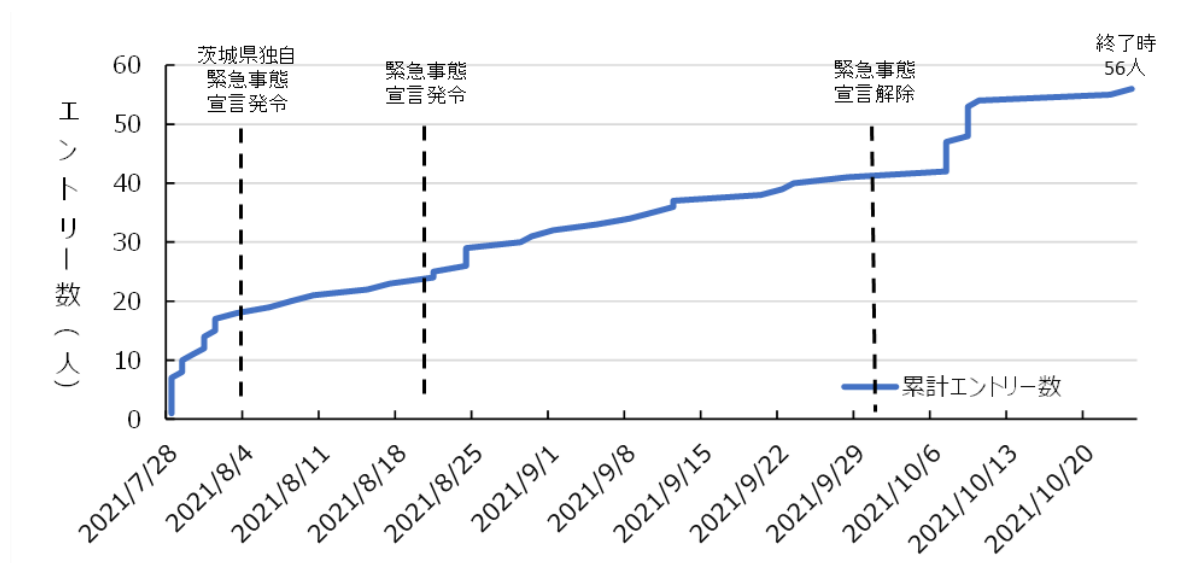


図 6.2-5 エントリー数の推移

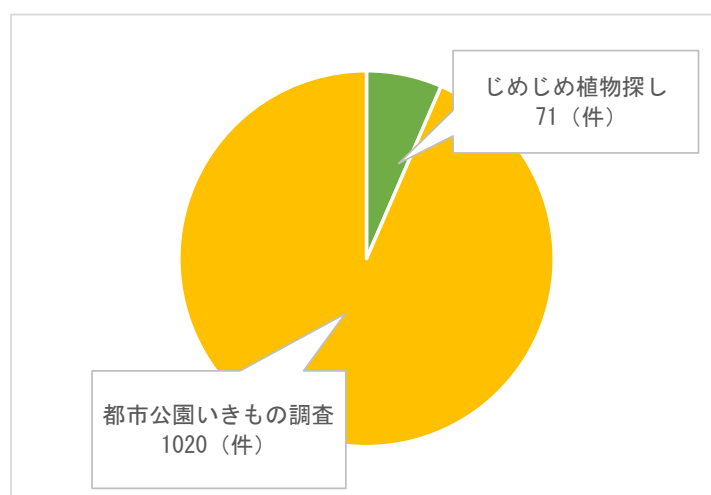


図 6.2-6 投稿件数

表 6.2-2 投稿件数の内訳

昆虫類	植物	鳥類	爬虫類	両生類	魚類	哺乳類	水辺の生き物	その他の生き物	投稿総数
473	557	10	8	13	9	2	10	9	1091

表 6.2-3 投稿種数の内訳

昆虫類	植物	鳥類	爬虫類	両生類	魚類	哺乳類	水辺の生き物	その他の生き物	投稿総数
293	274	9	4	5	5	2	8	6	606

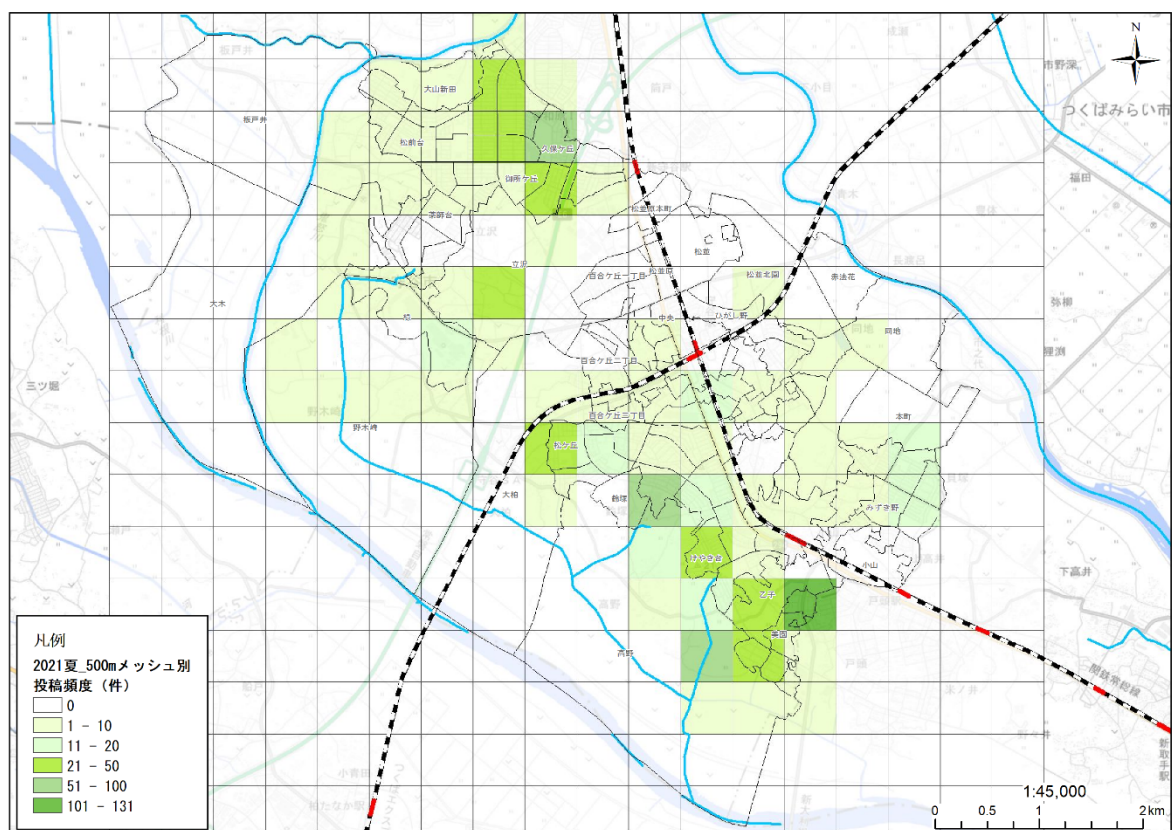


図 6.2-7 全体での投稿状況

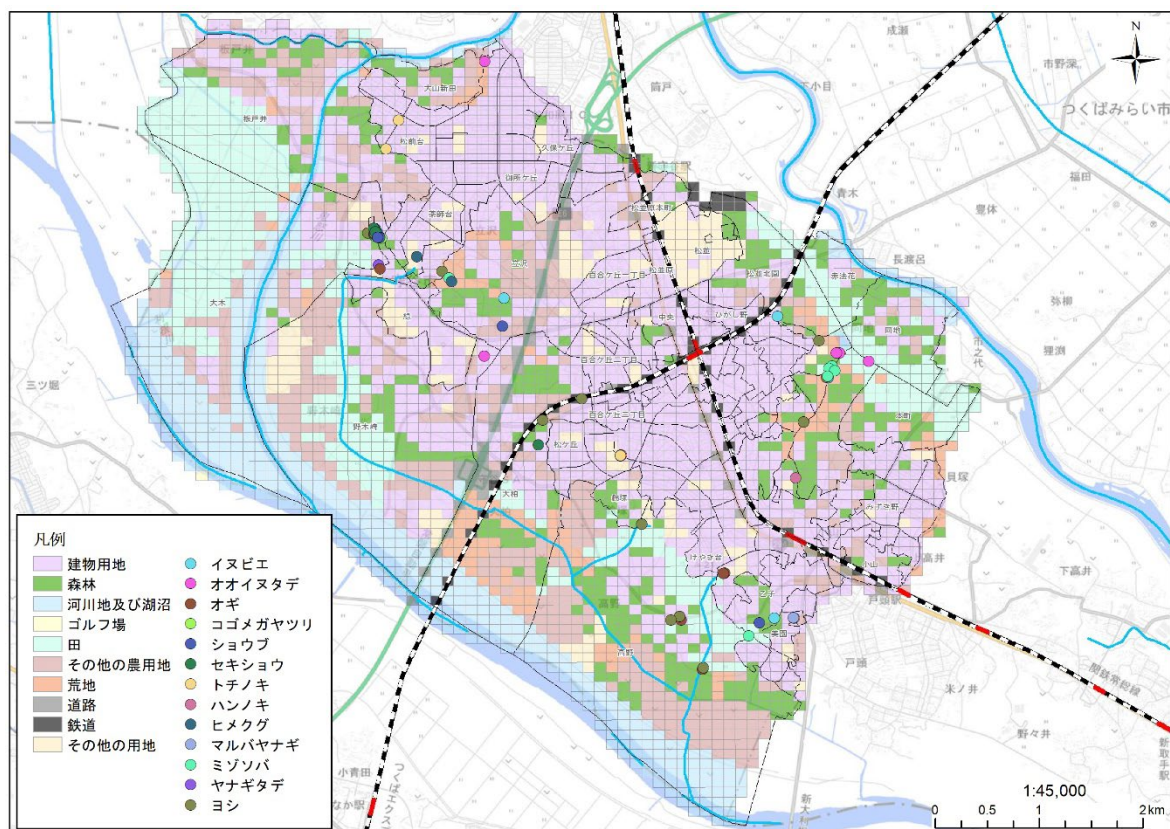


図 6.2-8 クエスト（じめじめ植物からグリーンインフラのタネ探し）での投稿状況

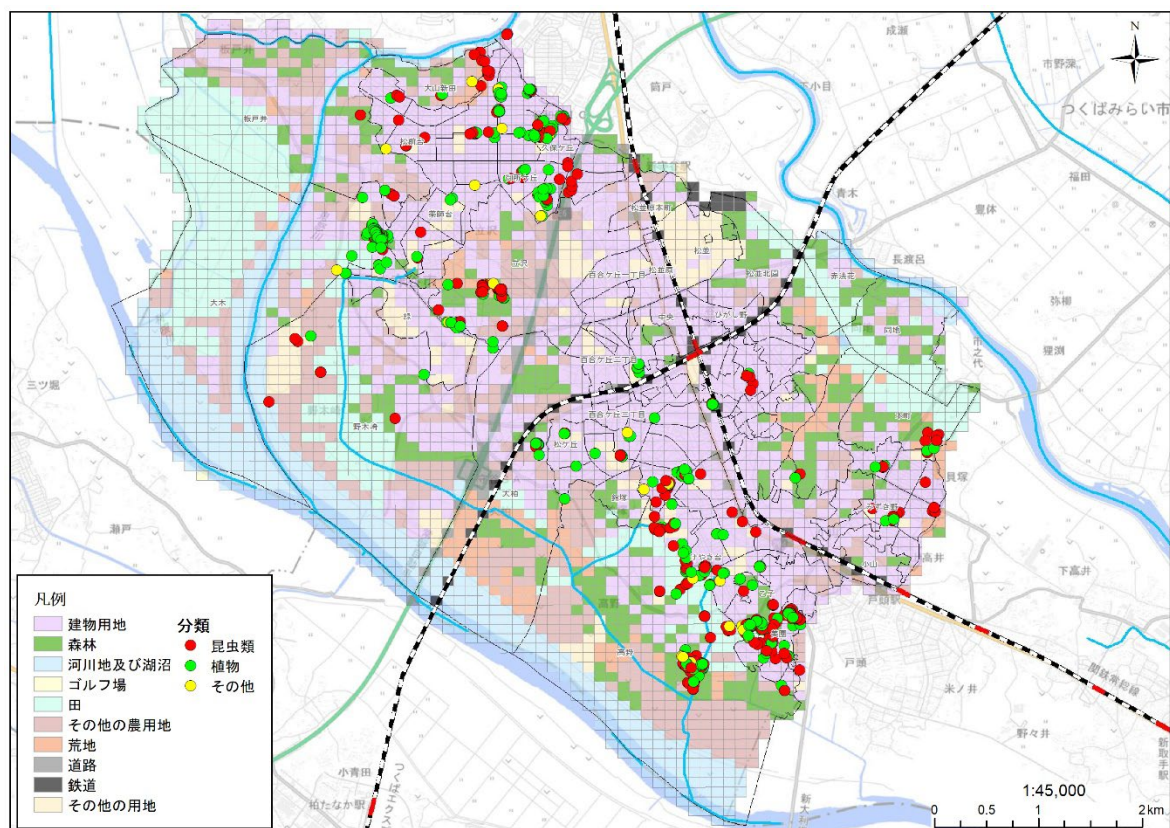


図 6.2-9 クエスト（あの公園もグリーンインフラ？）での投稿状況

(3) 参加者の声

ポイント券を配布した参加者 9 名から今回の取組みに関する感想を頂いた。
感想の概要を下記に示す。

表 6.2-4 イベント参加者の声 概要

参加者からの声			
よかった点		要望・改善点	
・楽しい取り組みであった。	7 人	・アプリの操作・クエスト内容が難しく小さい子どもには難しかった。	1 人
・子どもが生きものと触れ合うきっかけになった。身近な生き物を探すようになった。	5 人	・アプリの登録方法や写真の公開範囲、ユーザー間のやり取りが不透明なため、市役所公式アプリでの開催の方が安心である。	1 人
・身近な自然の魅力を再発見することができた。	1 人	・クエストの対象となる生き物位置が分かる模範解答のようなものが欲しい。	1 人
・コロナ禍の中、密を避けた楽しみを見つけることができた。	1 人	・イベントエントリーはメール受付ではなく WEB 入力ができるとうい。	1 人
・アプリが BIOME に代わり使いやすくなった。	1 人		

表 6.2-5 参加者の感想一覧 (1)

参加者 A
・娘が最近虫を見つけると『これ、なんだろうね、お写真撮って！』と言ってくれます。 - 家に帰ると写真を見ながらそれらを、スケッチしてくれます。 ・このようなアプリと出会わせていただけて良かったです。これからも色々な企画楽しみにしております。
参加者 B
・バイオームを始めてとても生活に潤いが出ました。子ども達は虫が苦手はどうやったら害のない虫をすこしでも、見れるようになるか少し悩んでました。 ・とてもいいきっかけになり、100 円ショップで虫取網を兄弟(4 歳 3 歳)にそれぞれ買いました。弟は、生き物に興味津々でチョウや、トンボを初めて掴めて喜んでました。兄も一生懸命、網でバッタを捕まえてました。 ・私もトンボを捕まえたのは初めてだったのでまた、いろんな名前が調べられて楽しかったです。 - イベントにも参加することができ、家族で楽しみました。他に来ていた、お兄さんお姉さんとも一緒に参加できて兄弟にとっても、刺激のあるイベントでした。 ・またイベントがありましたら、参加出来たら嬉しいなと思います。ありがとうございました。
参加者 C
・8 月の自粛期間に、外に出てはいけないような雰囲気の中、密を避けた楽しみ方を教示していただき子育て世代にはありがたい試みでした。 ・身近な自然がこれほど魅力的なんだと再発見し、紅葉も近所がいいねと、遠出しなない新しいスタイルができました。 ・時間をかけて移動していた時間を子どもと過ごすに変えられて、ゆっくりと子どもと向き合う時間が持てました。ありがとうございました。
参加者 D
・イベント後も生き物を見つけようと孫と公園を探索しています。 ・楽しいアプリですね。これからも頑張ってください。
参加者 E
・生き物調査隊も楽しく参加させていただきました。 ・子供たちと一緒に秋の生物や植物を探したのですが、大人の私たちも意外と名前を知らなかった植物や虫たちも多く、とても楽しませていただきました。 ・その後もバイオームを開いて、いろいろ調べています。これからも楽しい企画を楽しみにしています。
参加者 F
・参加は初めてでしたが、楽しんで探すことができました。 ・ただ、おすすめの場所に行っても見つからないことの方が多かったので、模範解答みたいに、この場所にはこの植物があったと後でいいから知りたいと、今も思います。

表 6.2-5 参加者の感想一覧 (2)

参加者 G
・アプリですが、登録の仕方や自分の写真がどこまで公開されるのか、誰とやり取りしているのか不明でした。守谷市の取り組みなので、前のように守谷のアプリでやっていただいた方が安心でした。 ・また、ミッションも内容が難しく、3 歳の息子とはなかなかできなかったです。 ・ただ、写真に GPS を付けるというのはよかったです。ちゃんと守谷市の中で見つけているという証明になるなと思いました。
参加者 H
・改善点はあまりないと思いますが、しいて言うならいきもの調査隊登録時にメールを打つのが大変なので、web 上で入力して会員登録できれば楽だったと思います。
参加者 I
・Moriya いきもの調査隊には第一回目から参加させていただいています。第一回目ではいきもの調査隊隊長に選んでいただくなど、楽しく参加させていただいています。 ・今回からアプリが BIOME に代わりとても使いやすくなりました。 ・個人的には昆虫が好きなこともあり、また時間を取りやすい関係で、夏～秋にかけての開催が良いと思います。2022 年以降も楽しみにしています。

(4) Moriya green point 事業の施行

イベント参加へのインセンティブとして、Moriya green point を発行した。

a) ポイント券概要

★Moriya green point

-
- いきもの調査隊のクエストをクリアすることでポイントを発行
 - クエスト達成者数により 1 人当たり 500 円～5000 円分のポイントを付与した
 - もりやコレクション、みずき野ひろばで使用可能（一部 1 店舗のみ取り扱いの商品もあり）
 - 対象商品は、もりやグリーンインフラ推進協議会のメンバーであるもりあぐの商品に限る
-

b) ポイント券の提供方法

少人数への対応なら最も簡便であることから、ポイントの提供方法は個別連絡とした。ポイント券の発行から商品購入までのフローを下に示す。

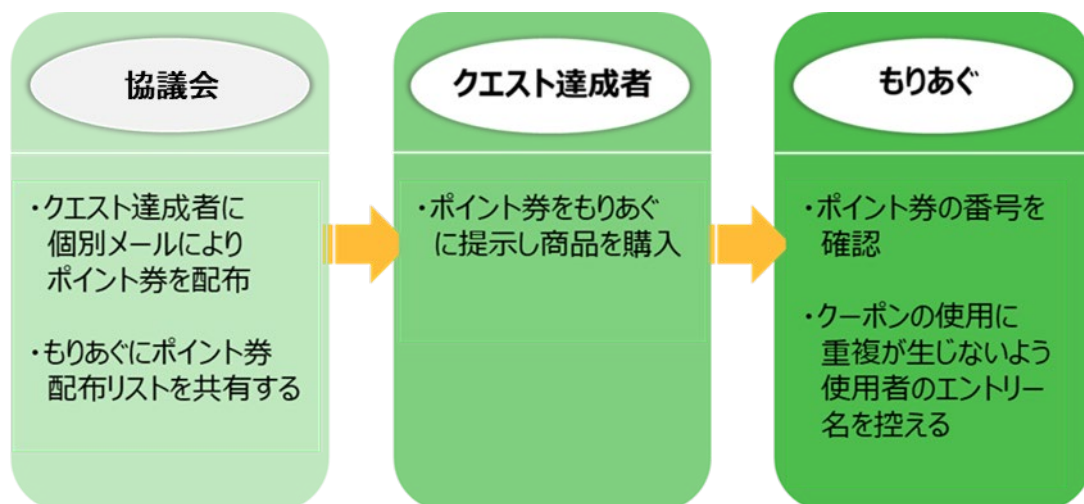


図 6.2-10 ポイント券発行から商品購入までのフロー

c) ポイント券デザイン

No. _____

Moriya いきもの調査隊 2021
クエスト参加者限定

みずき野ひろば・もりやコレクションでつかえる

Moriya green point

500 ポイント

有効期限 2022 年 1 月 31 日 (月)

※1 ポイント 1 円相当 ※裏面記載の対象商品および注意事項を必ずご確認ください

このプロジェクトは
「国土交通省スマートシティモデル事業」
の一環で実施しています。

守谷産

使用済印欄

年 月 日

ご利用いただける商品

もりやコレクションのみ
 みずき野ひろばのみ

- 藤井商店: 精肉、冷凍加工品(ハンバーグ・餃子etc.)
- ミルク工房: のむヨーグルト、常陸の里牛乳、ヨーグルトタルト
- まるやま千栄堂: 団子、和菓子、寿司類
- さくら坂VIVACE: ハーブティー、ドレッシング、ティラミス
- お菓子の店メープル: はちみつプリンケーキ、もりもりチーズ/ショコラ、焼き菓子
- テネレの木: スコーン、キャラメルシュークリーム
- ちばらき珈琲: ホットコーヒー、ドリップパック等、ルーベン等
- アグリ古柿土: 精米、玄米
- 進園ファーム: 精米、玄米
- 自然素材西辻弥: ベジランチ、おにぎり、サラダボール
- ら・て〜る: 弁当、惣菜

ご利用に際してのご注意

※イラストはイメージです

1. 有効期限内に限りご利用いただけます
(期限を過ぎたものは無効となります)
2. 本券の交換または売買はできません
3. コピーは禁止です
4. おつりは差し上げられません

お問い合わせ先

守谷市企画課 ☎0297-45-1111

もりあぐ ☎090-2650-8671

(株)福山コンサルタント ☎03-5296-9405

有効期限：2022 年 1 月 31 日 (月)

図 6.2-11 ポイント券デザイン (500 ポイント券)

No. _____



Moriya green point 1000 ポイント

有効期限 2022 年 1 月 31 日 (月)

※1 ポイント 1 円相当 ※裏面記載の対象商品および注意事項を必ずご確認ください



このプロジェクトは
「国土交通省スマートシティモデル事業」
の一環で実施しています。



使用済印欄

年 月 日

ご利用いただける商品

— もりやコレクションのみ — — みずき野ひろばのみ —

- 藤井商店: 精肉、冷凍加工品 (ハンバーグ・餃子 etc.)
- ミルク工房: のむヨーグルト、常陸の里牛乳、ヨーグルトタルト
- まるやま千栄堂: 団子、和菓子、寿司類
- さくら坂VIVACE: ハーブティー、ドレッシング、ティラミス
- お菓子の店メープル: はちみつプリンケーキ、もりもりチーズ/ショコラ、焼き菓子
- テネレの木: スコーン、キャラメルシュクリーム
- ちばらき珈琲: ホットコーヒー、ドリップパック等、ルーベン等
- アグリ古柿土: 精米、玄米
- 進園ファーム: 精米、玄米
- 自然素材西辻弥: ベジランチ、おにぎり、サラダボール
- ら・て〜る: 弁当、惣菜

ご利用に際してのご注意

1. 有効期限内に限りご利用いただけます (期限を過ぎたものは無効となります)
2. 本券の交換または売買はできません
3. コピーは禁止です
4. おつりは差し上げられません

※イラストはイメージです

お問い合わせ先

守谷市企画課	☎0297-45-1111
もりあぐ	☎090-2650-8671
(株)福山コンサルタント	☎03-5296-9405

有効期限: 2022 年 1 月 31 日 (月)

図 6.2-12 ポイント券デザイン (1000 ポイント券)

d) ポイント券の発行

ポイント割振り基準を設定し、イベント参加者へポイントを配布した。

表 6.2-6 ポイント割振り基準

ポイント数	配布基準
5000	当初のイベント期間中（～2021/9/28）にクエストを2つ達成
4500	延長後のイベント期間中（～2021/10/31）にクエストを2つ達成
3000	イベント期間中にクエストを1つ達成
500	イベント期間中に1回以上投稿

表 6.2-7 ポイント券発行数

ポイント券	配布者数	総配布ポイント数
500	10	5000
3000	5	15000
4500	4	18000
5000	5	25000
合計	24	63000

3) 考察

(1) 過去からの参加者数の変化

いきもの調査隊のイベントは 2018 年より 4 年連続で実施している。

今回のいきもの調査隊のイベントは、新型コロナウイルスによる緊急事態宣言期間と重なったが、参加者数は過年度より増加した。投稿数は 2020 年の 4 倍以上と大幅に増加した。

表 6.2-8 参加者数・投稿数の推移

	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
実施 期間	7 月 2 日 ～8 月 31 日	10 月 12 日 ～11 月 30 日	10 月 12 日 ～11 月 30 日	7 月 28 日 ～10 月 30 日
調査 テーマ	・昆虫 ・野草 ・水辺のいきもの	・草木の実	・守谷市内のいきもの (いきもの全般)	・あの公園もグリーンインフラ ・じめじめ植物からグリーンインフラのタネ探し
投稿数	119 件	95 件	220 件	1091 件
参加 者数	—	10 人	43 人	56 人

※2018 年は参加者数の集計を実施していない。

(2) インセンティブの効果

市民への広報活動およびポイント配布のインセンティブが、市民参加促進に寄与するか検証をおこなった。

市民への広報活動およびポイント配布等のイベント施策による集客効果を測定するため、時系列因果推論の手法のひとつである Causal Impact による分析を行った。イベント施策を打った守谷市を処置グループ、施策を打たなかった守谷市周辺自治体を対照グループに設定し、グループ間での参加者数や投稿数等を比較することで、イベントの集客効果を検証した。

a) 投稿ユーザー数の変化

クエスト実施前後の約3ヶ月間での、投稿ユーザー数の変化を図 6.2-13 に示す。ユーザー数は各自治体人口10万人あたりで補正している。分析の対象地域は「守谷市」と「守谷市の隣接自治体(つくばみらい市、取手市、常総市、柏市、野田市)」とし、黒のタテ線は「クエストの開始週」を表す。

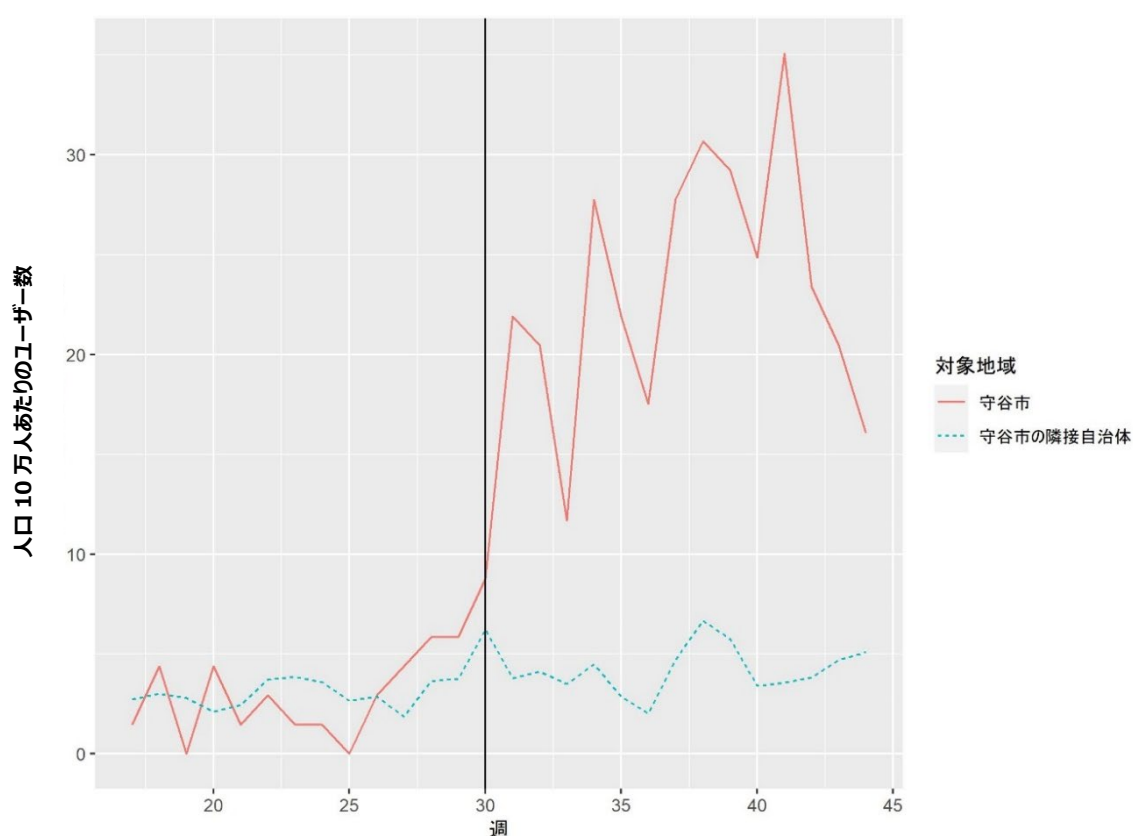


図 6.2-13 クエスト実施前後でのユーザー数の変化

投稿ユーザー数は、クエスト開始直後から守谷市が急激に増えている。守谷市に対し、守谷市の隣接自治体は大きな変動は見られないことから、守谷市のユーザー数の増加要因は季節的なものではなく、広報活動及びクエスト実施によるインセンティブが働いた可能性がある。

b) 投稿数の変化

ユーザー1人1人の投稿数の変化を表すグラフを図 6.2-14 に示す。

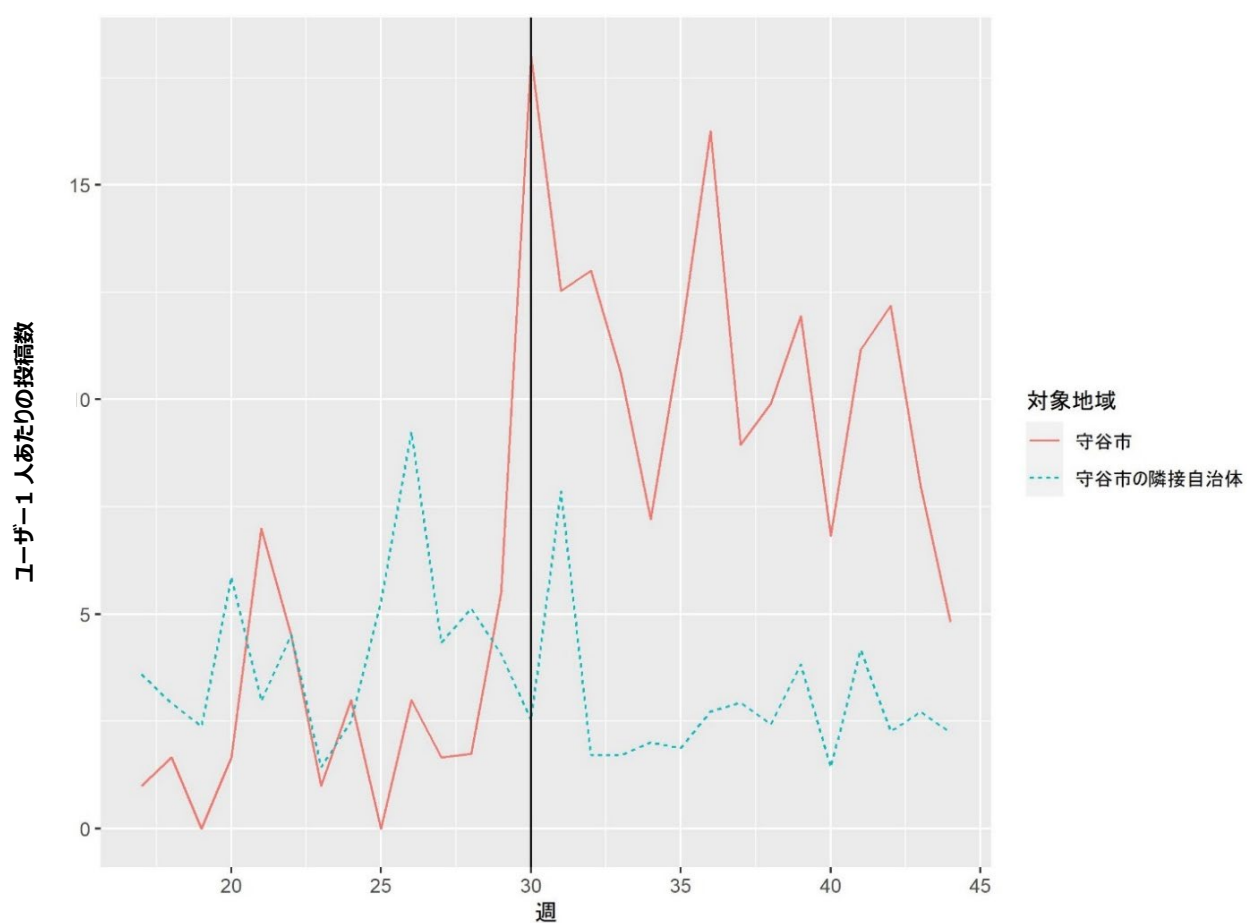


図 6.2-14 クエスト実施前後での投稿数の変化

こちらでも同様に、投稿数の季節変化はほとんどみられず、クエスト実施が投稿数を飛躍的に引き上げたと考えられる。

c) インセンティブ測定

クエストのインセンティブ効果を測定する上で最も理想的な条件は、「守谷市でクエストを実施したときのユーザー数・投稿数」と「クエストを実施しなかったときのユーザー数・投稿数」を比較することである。

そこで、クエスト実施前のユーザー数と投稿数の変化パターンをモデルに学習させて、クエストを実施しなかった場合、ユーザー数と投稿数がどのように推移するかを統計的に予測した。結果を図 6.2-15 及び図 6.2-16 に示す。

(a) ユーザー数

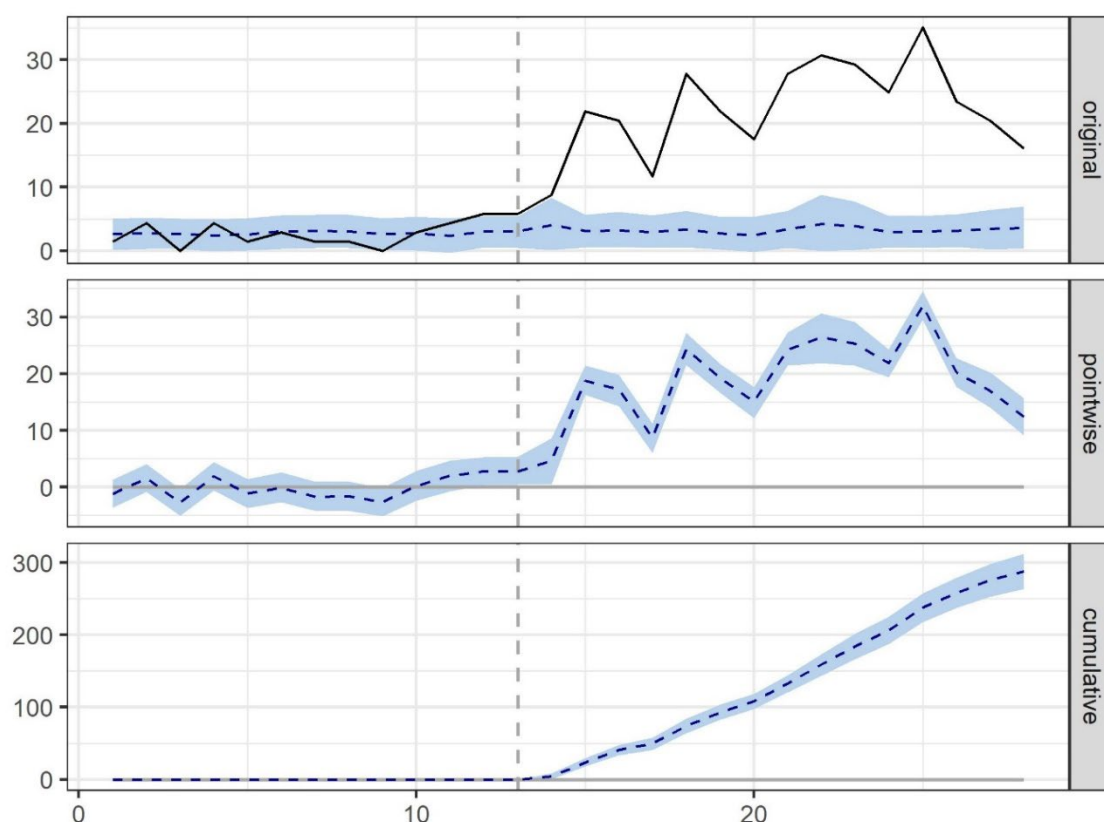


図 6.2-15 ユーザー数へのインセンティブ測定

「original」の青の点線が、「クエストを実施しなかった場合のユーザー数の予測値」（青のエリア＝予測値の 95%信頼区間）で、黒の実線は「ユーザー数の実測値」を表す。タテの点線はクエスト実施のタイミングである。クエスト実施後の期間の、黒の実線と青の点線のズレの大きさがそのまま、クエスト実施のインセンティブの効果量の推定値となる。

「pointwise」は実測値と予測値のズレを可視化したものである（予測値を 0 ベースに設定）。25 週目あたりに動員のピーク（30 人）があり、平均的に毎日約 19 人ほど平常時よりも動員できていたことが分かった。

「cumulative」は pointwise での動員数を累積したグラフである。クエスト終了タイミングあたりで傾きが少し鈍くなっており、おそらくこれ以上クエスト期間を引き延ばしても、動員数は伸びなかったと思われる。

(b) 投稿数

平均的に毎日約 8.5 枚ほど普段時よりも投稿活動を促していることがわかった。

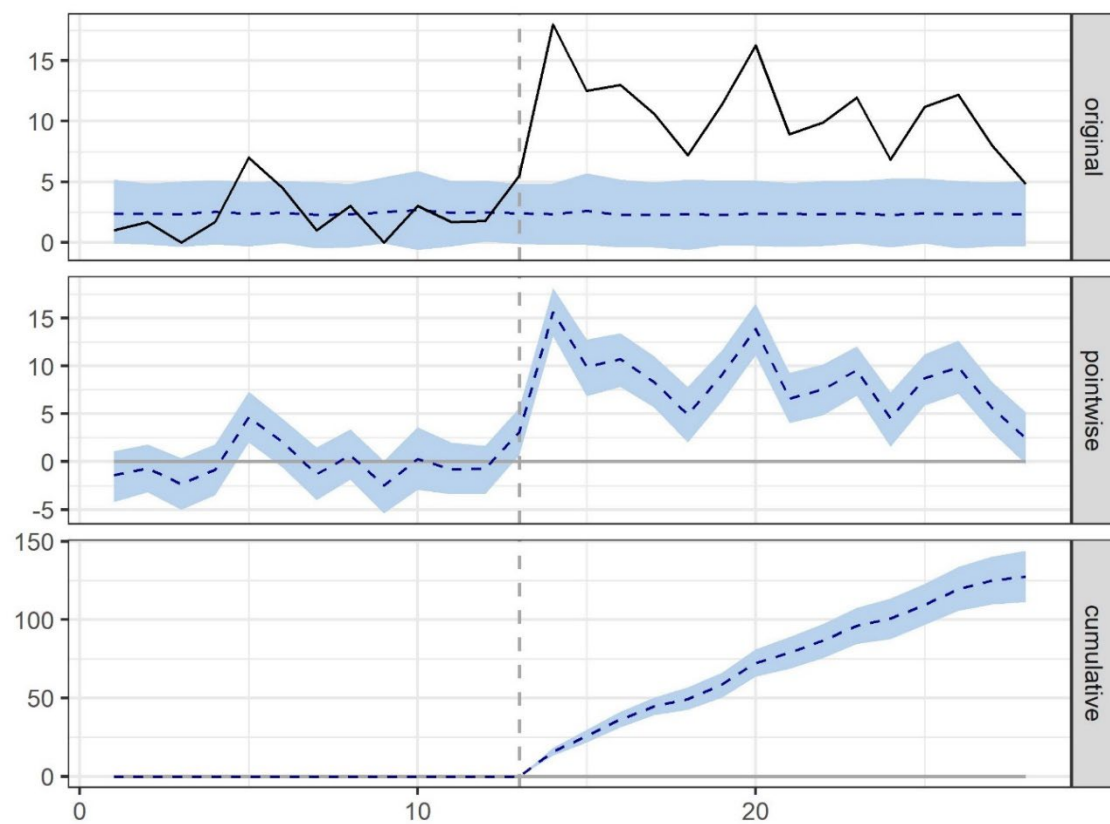


図 6.2-16 投稿数へのインセンティブ測定

※ 「original」「pointwise」「cumulative」については(a)を参照

7. 実証実験により得られた成果の一般化、連携して整備することが効果的な施設・設備の提案

本業務で検討した内容、取得したデータ等の活用や課題について、同様の都市課題をもつ他都市への横展開ができるように、得られた成果の一般化を検討した。

項目	他都市と共通する都市課題	本実証から得られた成果、横展開に関する整理 等
【実証 1】 ロボットによる 公共緑地管理 ・ 環境モニタリング	・緑地オープンスペースの維持管理コスト軽減とサービス向上のトレードオフの問題は全国共通の課題である。 ・ロボット芝刈り機は市販されているが、公共空間/オープンスペース/独立電源での実績なし。運用面の検証が必要。	【ロボット緑地管理に関する実証実験】 ■ 実証実験の成果 ・本実証実験において、運用の工夫を行うことで、公共空間/オープンスペースにおけるロボット緑地管理が可能であることを確認した。 ・さらにコスト比較を実施し、コスト面でもメリットが大きいことを確認した。 ・全国的に維持管理が課題となっている公園緑地管理に関し、全国的に横展開可能な技術であることが確認された。 ■ 横展開における課題 ・運用上の課題として、ロボットの稼働時間は、夜間稼働が望ましいものの、夜間公園利用者のセキュリティ確保や、トラブル発生時の対応が必要となるため、夜間窓口やセキュリティ会社との契約など、運用上の工夫が必要な点があげられる。 ・なお、本実証実験は、実証実験開始とメーカー側の開発が追い付かず、独立電源の検証ができていない。R4.3 月点では、独立電源対応のシステムも構築できており、今後はこれを用いた検証も可能となっている。 ■ 今後の発展の可能性 ・今後、本実験で検証できた公園緑地のロボット管理に加えて、河川敷地の維持管理等への展開も含め、実証事業を計画中であり、さらなる展開の可能性も期待される。
	・WITH コロナのオープンスペースの需要の高まりにも対応。環境情報の提供可能になることで、青空サテライトオフィス等のあらたなオープンスペース利用の可能性へ発展可能。	【リアルタイム快適グリーンマップに関する実証実験】 ■ 実証実験の成果 ・本実証実験において、公園緑地の快適性に関する環境情報の取得・共有の仕組みが構築された。季節ごとの移動などが容易であり、稼働性が高い点が特徴である。 ・これは、全国的に横展開可能な技術であることが確認された。 ■ 横展開における課題 ・温湿度などの快適性に関する情報取得・提供の検証が行えたため、今後はその他の情報付加による価値向上と参加型への展開が必要である。 ■ 連携して整備することが効果的な施設・整備の提案 ・本実証実験で検証を開始した、情報提供と利用性向上の取り組みと合わせて、青空サテライトオフィス等のあらたなオープンスペース利用に関する施設導入が効果的である。これらも今後検証を行っていく予定。

項目	他都市と共通する都市課題	本実証から得られた成果、横展開に関する整理 等
【実証 2】 市民参加型・ もりやグリーン インフラマップの 構築	・街路樹の維持管理コスト軽減とサービス向上のトレードオフの問題、生物多様性やグリーンインフラに関する基礎情報の欠如は、全国共通の課題である。 ・オープン GIS ツールとグリーンインフラを基盤として活用し、ソーシャルキャピタル形成に資する、市民参加型インフラマネジメントシステムになる。 ・グリーンに限らず、市民参加型のインフラマネジメントの具体的なツールになりえる	【市民参加グリーンインフラマップ（樹木見守り調査隊）】 ■実証実験の成果 ・本実証実験では、街路樹を対象に ICT 技術＋市民調査により診断および情報蓄積が可能か検証を行い、市民によるモニタリングが可能という結果が得られた。これは、全国的に課題となっている樹木管理をスマート化することにつながる、糸口として大きな成果である。 ■横展開における課題 ・本検討では実証段階であり、温湿度等の快適度情報や、いきもの情報との重ね合わせやレクリエーション性の追加等、課題も残されている。樹木の市民管理システムの稼働と合わせた付加価値や参加インセンティブの創出が課題。 ・また、AI による樹種自動判別や、AR を用いた樹木サイズの推定など、アプリにおける画像解析技術の進歩・開発も課題。 ■今後の発展の可能性 ・基礎自治体の街路樹管理に関は、紙台帳ベースですら管理されていない例が多い（守谷市も該当）。これらのデジタル化に向けた施策として今回の実証の実装化を、全国的に発展させながら展開させていくことが期待される。
		【AI Moriya いきもの調査隊】 ■実証実験の成果 ・本実証実験において、新型コロナウイルスによる緊急事態宣言期間と重なったが、参加者数は過年度より増加しており、生物多様性に関する市民参加への有用性、グリーンインフラマネジメントへの活用可能性が確認された。これは、全国的に横展開可能な取り組みである。 ・また、インセンティブ（point 付与）による、参加促進効果に関する実証も部分的に実施した。社会性・専門性の高い活動に対するインセンティブ制度の活用という知見においても、他地域でも共有可能な取り組みと考える。 ■横展開における課題 ・本検討では実証段階であり、温湿度等の快適度情報や、いきもの情報との重ね合わせやレクリエーション性の追加等、課題も残されている。これらは、Morinfo に実装させ、都市 OS としての役割と連携・強化していくことが課題。 ■今後の発展の可能性 ・今後の展開として、地域通貨・デジタルポイントとの連携による発展を継続的に模索していく予定である。環境省が R4 年度から開始するグリーンライフポイントとの連携、ふるさと納税制度との連携等について、具体化を検討していくことで、本格的な発展が可能と考えている。



Moriya グリーン&スマートシティモデル事業
早期実装にむけた先進的技術やデータを活用した
スマートシティの実証調査（その 12）

2022 年 3 月

もりやグリーンインフラ推進協議会