

国営公園におけるクラウドシステム導入による 公園管理スマート化の取組み

おがさわら あやは うえだ つとむ かのもと ゆうき おおた ちえ かとう さきこ
小笠原 彩葉¹・上田 義²・川本 悠暉²・大田 千絵²・加藤 沙季子³

¹国際航業(株)インフラマネジメント事業部地域マネジメント部 (〒662-0805兵庫県尼崎市西長洲町1-1-15)

²国際航業(株)公共コンサルタント事業部西日本地理空間情報部 (〒662-0805 兵庫県尼崎市西長洲町1-1-15)

³国際航業(株)インフラマネジメント事業部インフラマネジメント部 (〒662-0805 兵庫県尼崎市西長洲町1-1-15)

国営平城宮跡歴史公園において、新技術（AIやIoT，ICT等）を活用し、公園の魅力アップを図り、その内容を周辺まちづくりに水平展開することでスマートシティの実現を目指す「平城宮跡歴史公園スマートチャレンジ」が実施された。当社における取組みとして、公園の運営・維持管理業務の効率化・高度化を図ることなどを目的に、クラウド方式で公園に係る情報を一元管理し、タブレットを活用した点検を行うことができる「スマート公園管理システム」を導入する社会実験を実施した。本稿では、社会実験の取組み成果を報告するとともに、インフラDXに向けた展望を述べる。

Key Words :国営公園, 維持管理, クラウド, スマート化, インフラDX

1. はじめに

(1) 背景

少子高齢化や大規模災害の多発等、都市が直面する社会課題が深刻化する中、新技術（AI や IoT，ICT 等）の導入が、社会的課題の解決に資することが期待されている。

近年、グリーンインフラの考え方が浸透し、都市空間における公園の役割は昨今ますます拡大しているところだが、「公園」は、新技術を試験導入し、その成果を周辺まちづくりに展開していくための実証フィールドとして、大きく注目されている。

こうした社会的背景のもと、令和元年度から3年度にかけて、「平城宮跡歴史公園スマートチャレンジ」（以下、平城宮跡PSC）が実施された。

平城宮跡PSCは、国営飛鳥・平城宮跡歴史公園平城宮跡区域（以下、平城宮跡歴史公園）で、新技術を活用し、公園の魅力アップを図るとともに、その内容を周辺まちづくりに水平展開することでスマートシティ実現を目指す試みである。

ここでは、産学官が連携したコンソーシアムが組成され、民間事業者からの提案に基づく、新技術を用いた8つの社会実験が実施された。

1 国営公園×“新技術”=『国営公園の魅力アップ』

園外へ横展開

2 まちづくり×“新技術”=『スマートシティ実現』



図-1 平城宮跡PSC概要（出典：平城宮跡PSC資料）

(2) 目的

筆者らは、現行の公園施設管理手法の課題解決を目的として、クラウド方式で公園に係る情報を一元管理し、タブレットを活用した点検を行うことができる「スマート公園管理システム」の構築・試験導入を行い、公園施設管理の効率化・高度化の効果を検証した。

本稿では、社会実験の着眼点と取組みの成果を示すとともに、インフラDXに向けた展望について述べる。

2. 社会実験の実施方針

(1) 公園の基本理念と社会実験の取組み

平城宮跡歴史公園では「奈良時代を今に感じる空間創出」という基本理念のもと、①歴史・文化資産の適切な保存と活用、②来園者が歴史・文化を体感できる空間づくりが行われている。

社会実験では、公園施設管理の効率化・高度化によって、基本理念の実現に寄与することを目指した。

(2) 解決を目指す課題

a) 公園維持管理業務の効率化

平城宮跡歴史公園の管理者は、国土交通省近畿地方整備局国営飛鳥歴史公園事務所（以下、公園事務所）である。また、日常の点検・保守は運営維持管理業務受託者（以下、管理センター）を中心に行われている。二者でそれぞれに作成された公園運営・維持管理に関するデータは、紙媒体であること等により、データの作成や利活用において、公園管理者の業務煩雑化が見受けられた。

b) 多様な主体の連携の円滑化

前二者以外でも、各種工事や法定点検等の業務を担う受託事業者等、多様な主体が公園運営・維持管理に係るデータの作成及び利用を行っている。また、平城宮跡は、国土交通省の管理区域のほか、関係機関（文化庁、奈良県、奈良市等）が管理する区域が、一体的に公園として利用されている。これらの多様な主体における業務効率化及び連携の円滑化が課題となっていた。

c) データの活用・連携によるDXに向けた展開

公園運営・維持管理に係るデータの一元管理を実現した上での新たな課題は、それらデータを分析し、中長期的な施設マネジメントに活かすことである。

また、平城宮跡 PSC では、他の事業者が、人流データの取得、ドローン空撮、樹木 AI 解析による点検などを実施し、新技術を用いた膨大なデータ取得が行われた。今後は、これらのデータ利活用によって、さらなる公園スマート化を進め、DX 展開を図るべきだと考える。

(3) 社会実験の実施方針

以上から導いた社会実験の実施方針を図-2 に示す。

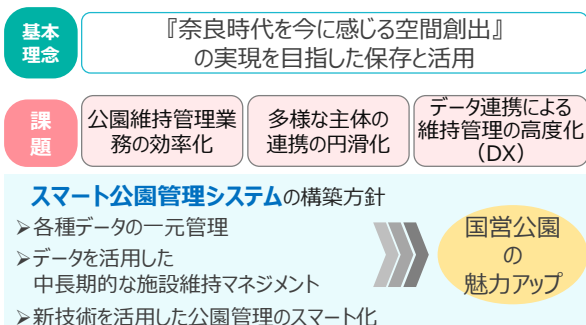


図-2 社会実験の実施方針

3. 社会実験の内容

(1) 「スマート公園管理システム」の構築

図-3 に「スマート公園管理システム」の運用イメージを示す。クラウド上では、公園内の全施設のデータが一元管理される。例えば、管理センターがクラウド上の施設データをタブレットを介して取得し、現地で点検・修繕を行い、結果をタブレットに入力する。すると、公園事務所では即時に状況を把握できるといった仕組みである。

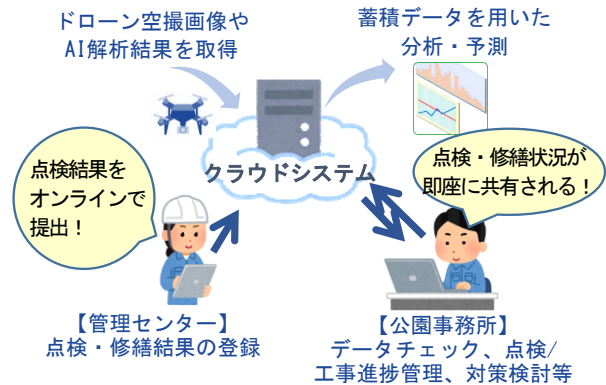


図-3 スマート公園管理システムの運用イメージ

このシステムの特徴は、あらゆるデータを、一つ一つの公園施設に紐づけ、施設コードと位置情報が連携されるよう設計したことにある。

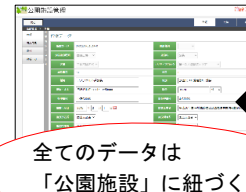
これにより、地図画面から公園施設を選択し、各種情報を閲覧することができ、台帳データ、施設点検の結果や修繕履歴、長寿命化計画あるいは苦情・要望等、公園運営・維持管理に係るあらゆるデータを、公園施設ごとに、システムで管理することができる。

加えて、システムからエクスポートしたデータにも、施設コードと位置情報が付与されるため、システム外のデータと連携させることが可能である。

■地図上でのデータ表示



■施設台帳データ



■点検等データ



図-4 スマート公園管理システム PC 画面

(2) 施設データ及び基盤地図データの作成・登録

効率的な公園運営・維持管理に資するよう、施設台帳データ、空中写真測量により作成した基盤地図データを作成し、システムに登録した。

a) 施設データの作成・登録

現地調査及び工事資料を収集の上、施設管理に必要な情報（位置情報・写真等）を取得し、公園施設管理情報のデータベース化を行った。公園施設管理情報の項目や名称については、公園施設長寿命化計画策定指針に基づき設定し、詳細情報は工事発注への利活用も見据えたデータ登録を行った。

また、エリア・ブロック等を考慮した施設コードの設定、位置情報データの登録を行った。

b) 基盤地図データの作成・登録

公園施設を正確かつ容易に理解できる基盤データとして、国土交通省管理区域を対象に、地図情報レベル 500 地形図を作成し、登録した。

c) その他データの作成・登録

国土交通省と関係機関との管理区域を明確化する管理区域図、地下埋設物データや遺構の 3 次元等高線データ等の地下空間の情報を統合し、保管・確認を可能にした。

(3) スマート公園管理システムの実証と意見交換

スマート公園管理システムの効果検証を行うために、導入実験を行い、関係者の意見を聴取した。

まず、管理センターの職員に対して、システムの操作説明とタブレットによる入力体験を行った上で、実際の定例巡回点検でシステムを使用いただいた。そして、使用感のフィードバックをいただき、ユーザインタフェースの改良や、GPS の利用による位置情報の取得機能の追加等の改良を繰り返し行った。



図-5 点検業務での実験風景

また、公園事務所へのヒアリングにより、業務の効率化・高度化の効果検証を行った。

さらに、奈良県、奈良市の公園維持管理担当者にもヒアリングを行い、将来的に他の都市公園での管理業務に本システムが有効か、システム導入によって業務の効率化及び高度化が見込めるかを検討した。

(4) スマート公園管理システム導入による効果

a) 公園維持管理業務の効率化

システム導入により公園施設データを一元管理しながら蓄積することが可能になるため、問い合わせ・連絡等の作業時間の削減効果や、関係者間の情報共有の円滑化が見込まれる。

点検業務においては、選択入力・音声入力による点検作業の効率化、報告書作成時間の短縮が見込まれる。また、オンライン決裁による即時承認等による作業時間削減に効果があると考ええる。

また、工事修繕に関する必要情報や記録を一括管理することにより、工事発注に関する情報検索や資料整理時間の短縮効果が見込まれる。また、発注作業効率化に効果があると考ええる。

b) 点検業務の正確性向上

現地調査タブレットの導入により、GPS による自己位置特定や、地図上での公園施設アイコンの表示により、現場で点検対象となる施設を正確に特定し、公園施設情報を閲覧しながら登録ができ、点検結果入力の正確性向上の効果が得られた。

c) 中長期的な施設マネジメントへのデータ活用

システム内に登録されたデータを活用し、長寿命化対策シミュレーションを行った。対策費用・周期の設定を行えば、簡易にシミュレーションを行うことが可能となる。

将来的には、点検結果や工事修繕に関するデータがシステムに蓄積されることで、実績を踏まえた対策費用設定、劣化状況に応じた対策の周期設定が可能となる。これにより、修繕対策検討のためのデータ作成時間短縮や、データ分析による対策優先度設定など維持管理の高度化、長寿命化計画の確実な進捗管理と計画見直しの実施に効果が得られ、公園施設維持管理費用縮減が期待される。

表-1 スマート公園管理システム導入による主な効果

	システム導入による作業の変化	システム導入の主な効果
施設情報	・全ての施設情報をデジタルデータで管理 ・システム内で一元化され、あらゆる情報が可視化 ・更新された情報を関係者が常に共有	・必要な書類や情報を探す時間の短縮 ・書類の記入ミス等の発生防止 ・問い合わせ・連絡等の作業時間の削減
施設点検	・タブレットによる施設点検の記録(現場データのデジタル化) ・現地で施設情報や地図、周辺情報のデータ閲覧が可能 ・調査後のレポート、撮影写真の整理作業の削減	・選択入力・音声入力等による点検作業の効率化 ・点検漏れ、チェック漏れの防止 ・点検報告書の作成時間の短縮・削減
データ活用	・点検報告書の作成の自動化、オンライン決裁 ・工事発注に関する必要情報の一括抽出 ・工事・修繕に関する記録の一括管理 ・対策コスト、劣化状況等データの一括抽出が可能 ・点検結果の分析から対策シミュレーション等が可能	・報告書作成時間の短縮、印刷等の作業削減 ・決裁・承認時間の短縮 ・情報検索や資料整理時間の短縮 ・発注業務等の作業効率化 ・修繕や長寿命化の検討のためのデータ作成時間が短縮

(5) 他の新技術とのデータ連携・利活用検討

新技術を保有する事業者との意見交換や、公園管理者ヒアリング結果を踏まえ、高精度基盤データや3次元データを活用しながら、データ連携・利活用の検討を行った。

a) データ連携・利活用による効果

ドローン空撮画像は、建物屋根など歩行による日常点検では確認できない箇所の点検や、広範囲におよぶ公園の状況把握に効果的である。また、AI解析による樹木診断は、植物管理業務の省力化への貢献が期待される。これらの情報を適切に保存し、システムの公園施設データと紐づけて容易に確認できるようにすることは、データに基づいた工事・修繕対応の根拠になり、また経年変化状況の確認を行うためにも非常に重要であり、データ利活用により維持管理業務の高度化が図られるものである。

b) 施設情報（施設コード）による連携

システム上、タブレットで撮影した画像には、施設コードと位置情報を自動的に付与する仕組みとした。そのため、この画像をもとにAI解析した場合は、解析結果を簡単にシステムに取り込むことができる。しかし、点検タブレット以外で撮影した画像の解析結果をシステムに取り込む際には、施設コードを手動で付与する必要がある。将来的に、AI解析が本格化し、専用カメラ等を用いる場合は、施設コードの付与手法の検討が必要となる。

c) 位置情報による連携

データに施設コードが付与されていれば、施設ごとに自動リンクし、データをシステムに取り込むことが可能である。

しかし、平城宮跡PSCにおいては、他の事業者にて取得された大量のドローン撮影画像に、手動で施設コードを付与することは困難であった。また、別法としてドローンの撮影位置の情報を施設情報のリンクキーとした場合、撮影位置の精度が一定ではなく、正確に紐づけられなかった。

上記の結果を受け、ドローンの飛行ルートそのものの位置情報をシステムに登録し、そのドローン飛行ルートに撮影画像を紐付けて保管することで、ドローン撮影画像の保管、閲覧、利用を実現した。

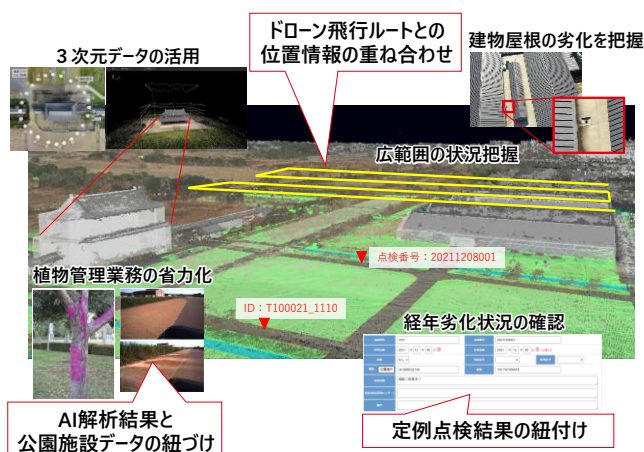


図-6 データ連携検討（高精度基盤，3次元データ）

4. 考察

(1) 公園管理スマート化の推進

スマート公園管理システムにより、公園管理者の業務効率化・高度化が期待されるほか、園内での各種工事や法定点検業務、長寿命化計画策定業務の受託事業者の業務についても効率化が見込まれる。

本システムを導入し、受託事業者により直接システムにデータ登録を行うなど、適切な運用ルールを設けることにより、多様な主体によって構成される公園運営・維持管理業務の一連の流れの効率化・高度化が図られるという可能性が示された。

(2) インフラDXに向けて

スマート公園管理システムは、公園施設に各種の情報が紐づけられ、施設情報と位置情報が連携されることを最大の特徴としている。そのため、今後、地理空間情報を活用した連携基盤（データプラットフォーム）が構築された際には、公園運営・維持管理に関する各種データをデータプラットフォーム上で重ね合わせることが可能になり、さらなるデータの活用・展開が進むこととなるだろう。

そのためにも、今後は、地理空間情報をリンクキー（空間ID）として、データプラットフォームを介して多様なデータを受け渡す仕組みを構築するなど、国営公園をはじめとした都市公園の運営・維持管理に関わるデータについて、データ構造、仕様等を具体的に検討していく必要がある。

5. おわりに

社会実験で構築した現時点の成果においても、スマート公園管理システムの導入及び実運用は十分可能であり、台帳管理や点検業務をはじめとした公園運営・維持管理の効率化に資するものと考えている。

今後は、さらなる公園運営・維持管理業務の効率化・高度化（インフラDX）に向け取組みたい。そのために、3次元基盤地図データの整備や、公園運営・維持管理の流れに沿ったシステム改良など、幅広くチャレンジしていきたい。

謝辞：本稿は平城宮跡PSCにおける社会実験の経緯と成果を踏まえて作成したものです。社会実験の実施にあたり、ご協力・ご助言をいただいた国営飛鳥歴史公園事務所の皆様、平城宮跡歴史公園スマートチャレンジコンソーシアム会員の皆様に感謝致します。

参考文献

- 1) 平城宮跡歴史公園スマートチャレンジコンソーシアム、総会資料，2019-2022。
- 2) 東博暢，スマートシティの実現と公園緑地の未来，公園緑地令和3年度第82巻，2021。
- 3) 国土交通省都市局公園緑地・景観課，公園施設長寿命化計画策定指針（案）【改定版】，2018。