



PLATEAU  
by MLIT

3D都市モデル活用のための技術資料  
PLATEAU Technical Report



公園管理のDX v2.0  
技術検証レポート

Technical Report on Digital Transformation of Park Management v2.0

series  
No. 112

# 目次

---

---

1. ユースケースの概要	- 4 -
1-1. 現状と課題	- 4 -
1-1-1. 課題認識	- 4 -
1-1-2. 過年度の手法とその課題	- 5 -
1-1-3. 既存業務フロー	- 6 -
1-2. 課題解決のアプローチ	- 12 -
1-3. 創出価値	- 21 -
1-4. 想定事業機会	- 22 -
2. 実証実験の概要	- 23 -
2-1. 実証仮説	- 23 -
2-2. 実証フロー	- 24 -
2-3. 検証ポイント	- 24 -
2-4. 実施体制	- 26 -
2-5. 実証エリア	- 27 -
2-6. スケジュール	- 28 -
3. 開発スコープ	- 29 -
3-1. 概要	- 29 -
3-2. 開発内容	- 29 -
4. 実証システム	- 31 -
4-1. アーキテクチャ	- 31 -
4-1-1. システムアーキテクチャ	- 31 -
4-1-2. データアーキテクチャ	- 32 -
4-1-3. ハードウェアアーキテクチャ	- 33 -
4-2. システム機能	- 42 -
4-2-1. システム機能一覧	- 42 -
4-2-2. 利用したソフトウェア・ライブラリ	- 45 -
4-2-3. 開発機能の詳細要件	- 46 -
4-3. アルゴリズム	- 81 -
4-3-1. 開発したアルゴリズム	- 81 -
4-4. データインタフェース	- 83 -
4-4-1. ファイル入力インタフェース	- 83 -
4-4-2. ファイル出力インタフェース	- 87 -
4-4-3. 内部連携インタフェース	- 92 -
4-4-4. 外部連携インタフェース	- 96 -
4-5. 実証に用いたデータ	- 97 -
4-5-1. 活用したデータ一覧	- 97 -

4-5-2. 生成・変換したデータ .....	- 102 -
4-6. ユーザーインターフェース .....	- 105 -
4-6-1. 画面一覧 .....	- 105 -
4-6-2. 画面遷移図 .....	- 109 -
4-6-3. 各画面仕様詳細 .....	- 112 -
4-7. 実証システムの利用手順 .....	- 130 -
4-7-1. 実証システムの利用フロー .....	- 130 -
4-7-2. 各画面操作方法 .....	- 133 -
5. システムの非機能要件 .....	- 146 -
5-1. 社会実装に向けた非機能要件 .....	- 146 -
6. 品質 .....	- 159 -
6-1. 機能要件の品質担保 .....	- 159 -
6-2. 非機能要件の品質担保 .....	- 160 -
7. 実証技術の機能要件の検証 .....	- 162 -
7-1. CityGML 以外から生成した 3D モデルの位置精度検証 .....	- 162 -
7-1-1. 検証目的 .....	- 162 -
7-1-2. KPI .....	- 162 -
7-1-3. 検証方法と検証シナリオ .....	- 163 -
7-1-4. 検証結果 .....	- 164 -
8. 実証技術の非機能要件の検証 .....	- 167 -
8-1. 検証目的 .....	- 167 -
8-2. KPI .....	- 168 -
8-2-1. 検証方法と検証シナリオ .....	- 171 -
8-2-2. 検証結果 .....	- 172 -
9. 公共政策面での有用性検証 .....	- 174 -
9-1. 検証目的 .....	- 174 -
9-2. 検証方法 .....	- 176 -
9-3. 被験者 .....	- 177 -
9-4. ヒアリング・アンケートの詳細 .....	- 178 -
9-4-1. アジェンダ・タイムテーブル .....	- 178 -
9-4-2. アジェンダの詳細 .....	- 179 -
9-4-3. 検証項目と評価方法 .....	- 180 -
9-4-4. 実証実験の様子 .....	- 188 -
9-4-5. 検証結果 .....	- 202 -
10. 成果と課題 .....	- 230 -
10-1. 本実証で得られた成果 .....	- 230 -
10-1-1. 3D 都市モデルの技術面での優位性 .....	- 230 -
10-1-2. 3D 都市モデルのビジネス面での優位性 .....	- 230 -

10-1-3. 3D 都市モデルの公共政策面での優位性 .....	- 231 -
10-2. 実証実験で得られた課題と対応策 .....	- 232 -
10-3. 今後の展望 .....	- 233 -
11. 用語集 .....	- 234 -

# 1. ユースケースの概要

## 1-1. 現状と課題

### 1-1-1. 課題認識

公園インフラの維持管理における現状の課題として、施設の老朽化対策、業務の効率化、多様なニーズへの対応などがある。中でも、利用者の安全に直結する「施設の老朽化対策」と人員不足や予算不足を解消するための「管理業務の効率化」が大きな課題となっている。

近年、高度経済成長期に集中投資した社会資本ストックの老朽化が急速に進行する中、厳しい財政事情により適切な維持保全・補修・更新が困難となっている。公園施設においても、老朽化が進む中、財政上の理由などで適切な維持保全・補修又は更新が困難となり、利用禁止、施設自体の撤去といった事態につながるなど、安全で快適な利用を確保するという都市公園の本来の機能発揮に関わる根幹的な問題となっている。

さらに、現行の公園管理業務における非効率性も大きな課題となっており、点検・調査記録は紙媒体、施設台帳や図面は個別の電子データと、管理方法が標準化されておらず、施設の実態把握や更新履歴の正確な追跡が困難である。また、データ収集や管理方法の標準化がなされていない。例えば施設の点検・調査等は紙媒体で記録され、施設の種類や位置を管理している台帳、構造図、位置図などは個々の電子データ等で管理されているなどといったことがある。それゆえ、公園内の施設の実態や更新等の履歴の正確な把握が難しくなり、公園管理業務の効率化や高度化が求められている。しかし、システムの開発及びその操作が煩雑であるだけでなく、各自治体における実装するための新たな予算確保が難しいこともあり、公園管理業務を一元的に管理するシステムの導入には至っていない現状がある。

## 1-1-2. 過年度の手法とその課題

令和5年度は「公園管理のDX」として、国営越後丘陵公園を実証地として、3D都市モデルを活用した公園管理用のリレーショナルデータベースマネジメントシステム（以下「RDBMS」という。）の構築及び施設管理用アプリケーションの開発に取り組んだ。具体的には、日常点検を行う際に使用するモバイルアプリ（以下、「巡回点検アプリ」という。）と、この巡回点検アプリから報告されるインシデント情報及び各公園施設情報、3D地図を一括して確認できる公園管理支援 Web アプリ（以下、「公園管理アプリ」という。）を開発した。そして、日常点検業務を行う越後公園管理センターの巡視員とマネージャーを対象として、アプリを用いて業務を行った後にアンケート・ヒアリングを実施し、システムの有用性を検証した。

「巡回点検アプリ」は、巡視員が公園施設等を点検・記録・報告する日常点検業務の効率化を目的に開発した。従来、手書きで記録・転記していた異常箇所や対応内容、巡回時刻、水温記録等を規定様式の巡回報告書にまとめる作業をデジタル化することで、短時間で報告書の作成を可能にした。

一方、広大な公園内では通信環境が不安定なエリアが存在し、異常内容の報告などにおいて通信遅延が発生する課題が明らかになった。また、巡回点検アプリ間での点検状況の共有や、公園管理アプリからの情報や引継ぎ内容の共有に関する改善要望が寄せられた。さらに、アプリ画面内のボタン配置や文字サイズなど、UI/UXに関する改良を求める声も多く集まった。

「公園管理アプリ」は、公園管理業務全般に活用可能な基礎的な電子台帳として開発した。長寿命化計画対象施設の対象施設や植物管理台帳の植物など、これまでバラバラの台帳やデータ形式で管理されていた公園施設データを3D都市モデルの形式で一元化・標準化し、データベース管理することでさまざまな用途での利用を可能にした。

一方、地下埋設物の3D都市モデルの作成は実現できておらず、公園施設をより包括的に管理するためには、地上・地下の施設を統合したRDBMSの構築が必要であった。また、データベースで管理されている公園施設の廃止や移設、新設の検討を3Dモデル上で実行できるとともに、その結果を現地で確認できる機能を求める意見も寄せられた。

1-1-3. 既存業務フロー

公園管理業務で行われている開発許可に関わる業務フロー概要及びボトルネックとなる部分を以下に示す。

【日常点検の業務フロー】

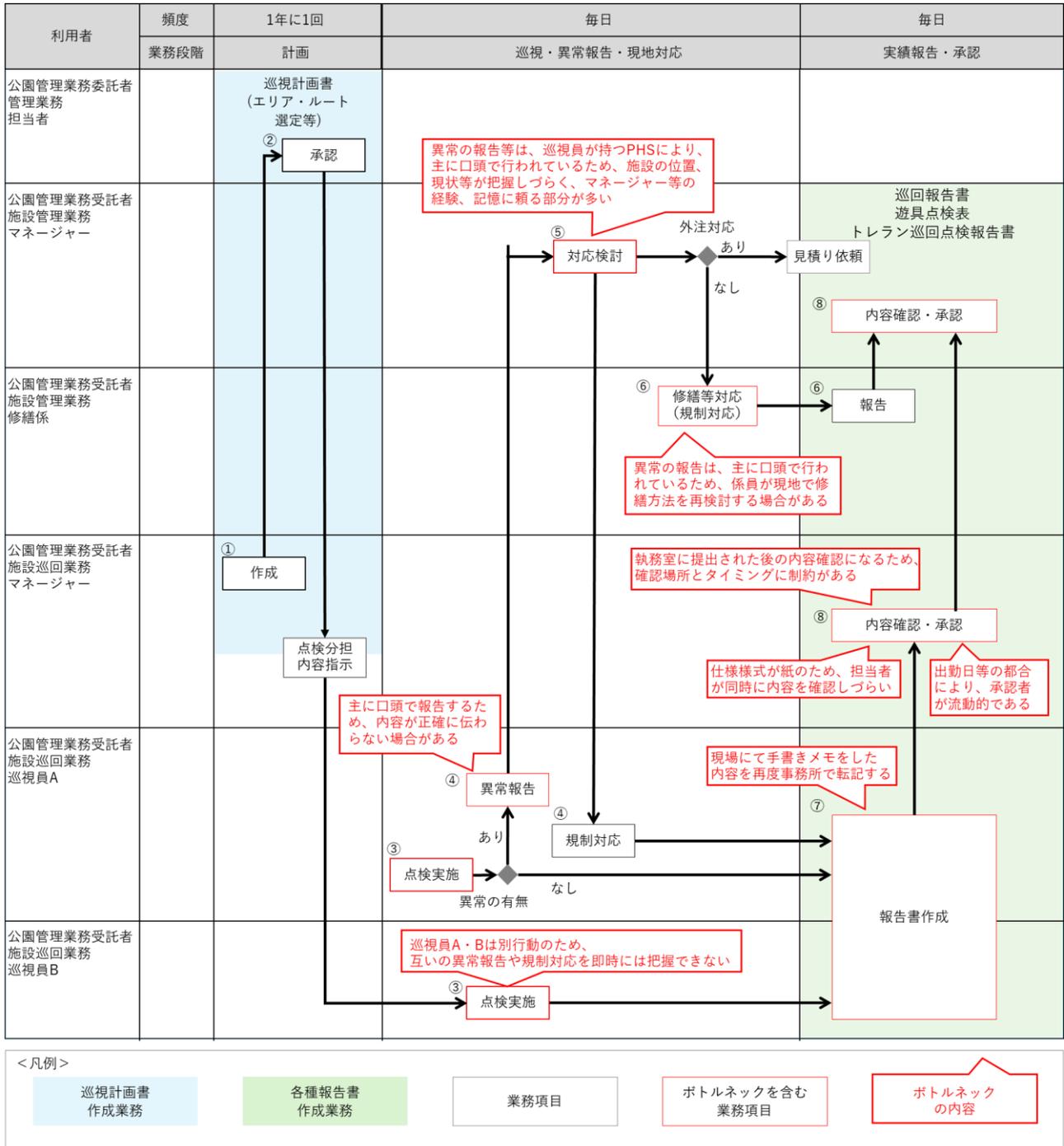


図 1-1 既存業務フロー（日常点検業務）

表 1-1 既存業務概要（日常点検業務）

実施項目	実施主体	業務概要
①巡視計画書作成	越後公園管理センター 事業管理グループ 利用サービス担当 マネージャー	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 日常点検等の実施に当たり、受託する運営維持管理業務委託仕様書に基づき、巡視計画書を1年に1回見直し、作成</li> </ul>
②巡視計画書承認	国営越後丘陵公園事務所 調査設計課 担当者	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 日常点検等の実施に当たり、公園管理センターが作成した巡視計画書について、委託する運営維持管理業務委託仕様書に基づき作成されているかを確認し、内容確認後、承認</li> </ul>
③日常点検実施	越後公園管理センター 事業管理グループ 利用サービス係 巡視員	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 公園管理センターが作成した巡視計画書に従い、園内の日常点検を実施</li> <li>● 日常点検の実施に当たっては、主にA勤（早番）、B勤（遅番）に分担される公園施設の点検、水道メーター、水温・水質（夏季）、積雪（冬季）等について点検、記録</li> </ul>
④異常報告、規制対応等	越後公園管理センター 事業管理グループ 利用サービス係 巡視員	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 巡視点検内において、施設又は園内において異常等を確認した場合、各員が持つPHSにより施設管理担当マネージャーに口頭で内容を報告</li> <li>● 施設管理担当マネージャーにより、即時使用禁止・閉鎖を行う旨の指示があった場合、現地において規制対応を行い、対応内容を記録</li> </ul>
⑤異常時の対応方針検討、対応内容指示、使用禁止・閉鎖判断等	越後公園管理センター 維持管理グループ 施設管理担当 マネージャー	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 巡視員からの異常報告の内容に応じて、対応方針を検討し、センターで対応する場合は、対応内容を施設管理担当係員に伝える（危険性が高い場合は即時使用停止の判断をする）</li> <li>● 外注に補修を依頼する場合は、対応可能な事業者へ見積りを依頼</li> </ul>
⑥異常時の修繕等対応、報告	越後公園管理センター 維持管理グループ 施設管理担当 係員	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 巡視員からの異常報告の内容に応じて、施設管理担当マネージャーが即日に現地対応の必要性があると判断した内容等について、現地状況を確認の上、修繕等対応を実施</li> <li>● 現地において修繕等対応後、施設管理担当マネージャーに対応内容を報告</li> </ul>
⑦巡視点検各種報告書作成	越後公園管理センター 事業管理グループ 利用サービス係 巡視員	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1日の巡視点検後（又は昼休憩時）、各員の手法（手書きメモ等）により記録された点検記録（施設点検時刻・水道メーター値、異常の有無等）を、指定様式の「巡回サービス巡回報告書（積雪時・無積雪時）」、「遊具点検表（屋外・水遊具）」、「トレイルランニングコース巡回点検報告書」に各員が当日割り当てられた業務欄に記載（主に転記）して、各種報告書を取りまとめ、作成</li> </ul>

⑧巡視点検 各種報告書 承認	越後公園管理センター 事業管理グループ 利用サービス担当 マネージャー、 維持管理グループ 施設管理担当 マネージャーなど	<ul style="list-style-type: none"><li>● 巡視員によって取りまとめられ、提出された各種報告書について、承認担当である各マネージャーが内容を確認して押印</li><li>● 担当である全てのマネージャーの確認・押印により承認され、管理ファイルにとじ保管</li></ul>
----------------------	---	--

【日常点検以外の施設点検、施設現況確認の業務フロー】

利用者	頻度	不定期
	業務段階	施設点検・現況確認
公園管理業務委託者 管理業務 担当者  又は  公園管理業務受託者 施設管理業務 担当者		<p>① ボトルネック</p> <p>施設情報の収集</p> <p>↓</p> <p>紙資料の準備</p> <p>↓</p> <p>施設位置の確認</p> <p>↓</p> <p>② 施設情報資料と照らし合わせた現況確認</p> <p>急な点検や施設状況の把握の必要性が発生した場合、対象施設やインシデント履歴などの紙資料を準備し、持参する必要がある</p> <p>紙資料を広げながら、対象施設とその情報を照らし合わせ、確認を行う</p>

図 1-2 既存業務フロー（日常点検以外の施設点検、施設現況確認の業務）

表 1-2 既存業務概要（日常点検以外の施設点検、施設現況確認の業務）

実施項目	実施主体	業務概要
①施設情報の収集	国営越後丘陵公園事務所 調査設計課 担当者 越後公園管理センター 維持管理グループ 施設管理担当 マネージャーなど	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 施設の現況確認の必要がある施設について、長寿命化計画の内容やインシデント履歴などの資料を準備、収集</li> </ul>
②施設情報資料との照らし合せ	国営越後丘陵公園事務所 調査設計課 担当者 越後公園管理センター 維持管理グループ 施設管理担当 マネージャーなど	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ①で収集した紙資料を現地へ持参</li> <li>● 複数の紙資料を広げながら、現況との確認を行う</li> <li>● 必要に応じて、長寿命化計画を基にした、残りの耐用年数等を計算し、施設の補修や更新を検討</li> </ul>

【施設配置検討業務（遊具や看板等の製品を対象）】

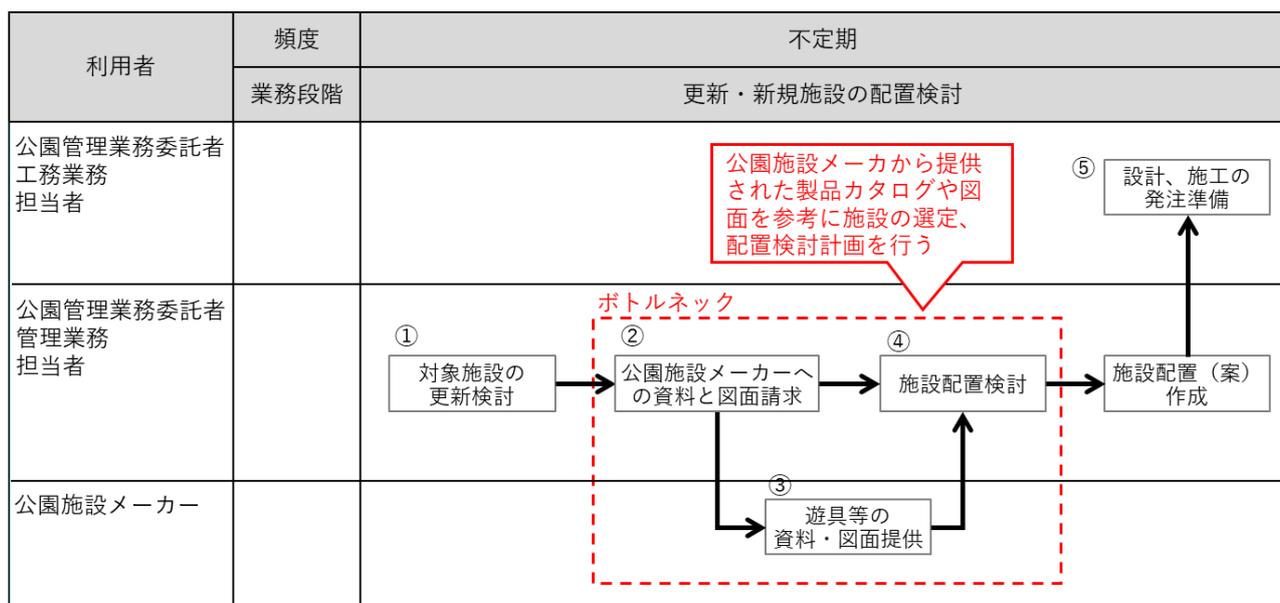


図 1-3 既存業務フロー（施設配置検討業務）

表 1-3 既存業務概要（施設配置検討業務）

実施項目	実施主体	業務概要
①対象施設の更新検討	国営越後丘陵公園事務所 調査設計課 担当者	● 長寿命化計画や補修履歴などを基に、施設の更新や新設を検討
②遊具等メーカーへの資料請求	国営越後丘陵公園事務所 調査設計課 担当者	● 施設の選定や施設配置検討を行うために、メーカー等へ資料請求（製品カタログや図面等） ● 必要に応じて、複数のメーカーに対して資料の請求
③遊具等の資料提供	メーカー	● 製品カタログや図面等の資料提供を実施
④施設配置計画	国営越後丘陵公園事務所 調査設計課 担当者	● 提供された製品カタログや図面を参考に、配置検討や施設の比較・検討を行い、製品の選定や施設配置計画を実施
⑤設計、施工の発注準備	国営越後丘陵公園事務所 工務課 担当者	● 施設配置（案）を基に、施設の設計、施工の発注を実施

【施設の新設・廃止に伴う台帳等の更新】

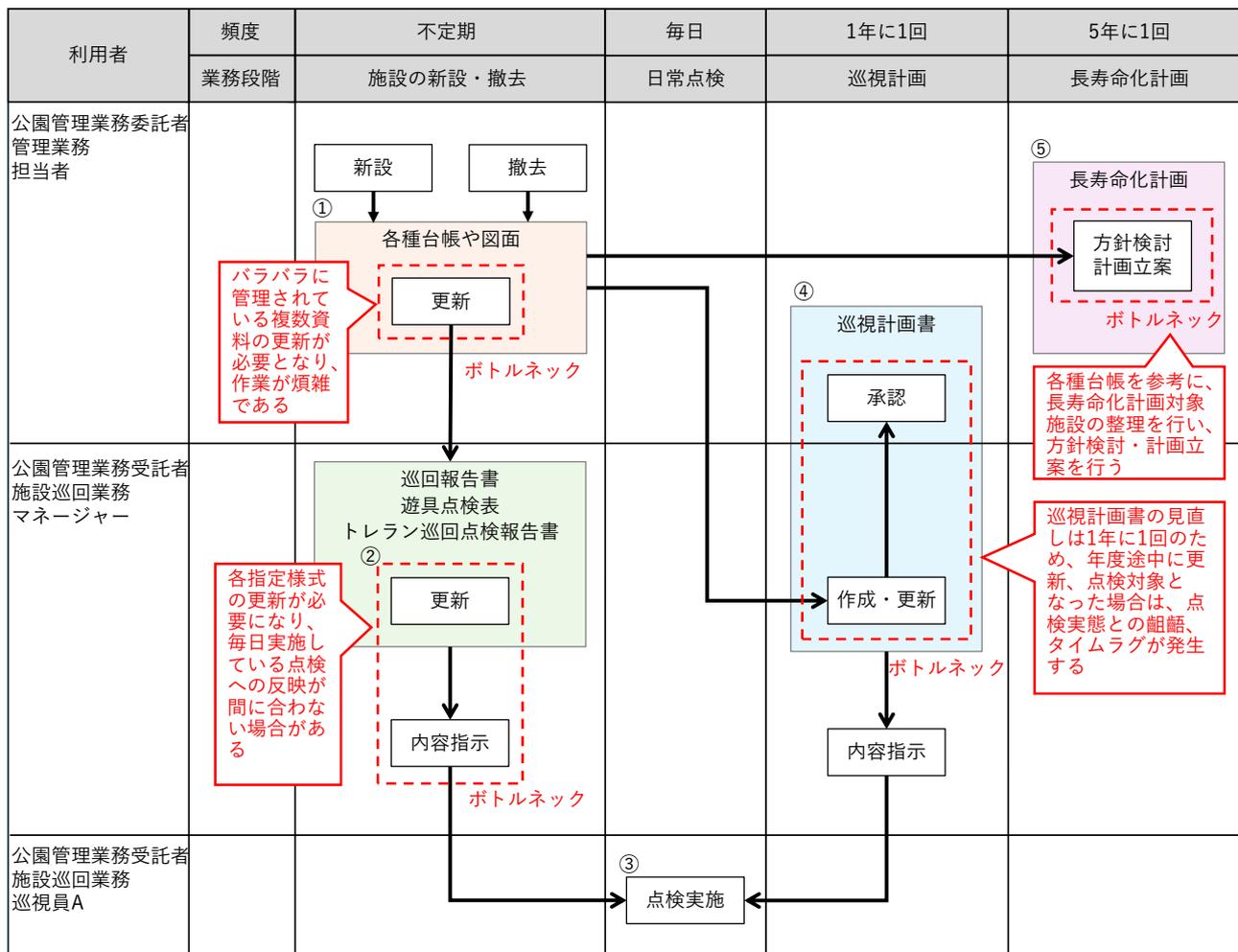


図 1-4 既存業務フロー（台帳の更新業務）

表 1-4 既存業務概要（台帳の更新業務）

実施項目	実施主体	業務概要
①各種施設台帳の更新	国営越後丘陵公園事務所 調査設計課 担当者	● 施設の新設、撤去が生じた場合、関連する各種施設管理台帳や位置図等を更新
②各種報告書の更新	越後公園管理センター 事業管理グループ 利用サービス担当 マネージャー	● 点検対象施設の新設、撤去が生じた場合、該当する報告書様式を更新
③巡視点検の実施	越後公園管理センター 事業管理グループ 利用サービス係 巡視員	● 点検対象施設の新設、撤去が生じた場合、更新された報告書様式又は利用サービス担当マネージャーの口頭での指示により、点検を実施
④巡視計画書の作成・更新	越後公園管理センター 事業管理グループ 利用サービス担当 マネージャー	● 受託する運営維持管理業務委託仕様書に基づき、点検対象施設の新設、撤去を反映した巡視計画書の更新
⑤長寿命化計画の方針検討・計画立案	国営越後丘陵公園事務所 調査設計課 担当者	● 日常点検に基づく各種報告書、各種施設管理台帳、その他の長寿命化対策関連資料を参照して、公園長寿命化計画の方針検討・計画立案を実施

## 1-2. 課題解決のアプローチ

本プロジェクトでは、令和5年度の取り組みで明らかになった課題を解決するため、3つの管理用アプリケーションを連携させた包括的なシステムを展開し、以下の4つの業務フローにおける更なる利便性向上を図る。

第一に、日常点検業務の効率化に向けて、巡回点検アプリの機能を強化する。オフライン機能を追加し、通信状況が悪い環境下でも点検・報告ができる環境を整備する。また、SMS送信機能の追加により、巡回点検での異常報告や公園管理アプリからの指示を、システムの全利用者にリアルタイムで共有できるようになる。さらに、アプリ画面内のボタン配置や文字サイズの調整を行い、UI/UXの改善も実施する。これにより、「巡視点検の実施」から「報告書の作成」までの一連の事務作業における所要時間の削減を実現する。

第二に、施設点検や現況確認業務の効率化のため、新たに情報閲覧ARアプリを開発する。地上・地下にある施設の情報をAR機能で確認できるようにすることで、紙の資料を持ち出さずとも、現地で地下埋設物モデルや施設の基本情報を閲覧できる環境を提供する。これにより、従来の紙資料の収集・持参に関する業務時間の短縮とペーパーレス化を実現する。

第三に、施設配置検討業務の高度化に向けて、公園管理アプリに新機能を実装する。従来の写真や図面、パー

スに頼った検討から、メーカーが作成した遊具等製品の 3D データを活用した Web ブラウザ上での配置シミュレーションへと移行する。これにより、立体的かつより現実に近い仮想環境での検討が可能となり、将来イメージの具体化に貢献する。

第四に、施設の新設・廃止に伴う台帳更新の効率化のため、RDBMS と各アプリケーションの連携を強化する。公園管理事務所及び管理センターが地上・地下の公園施設を一元的かつ網羅的に管理できるよう、地下埋設物モデルや新設施設のモデルを新たに整備する。また、現地にて取得するデータを活用した 3D モデルの生成機能やデータベースの更新機能を追加することで、撤去・新設した施設情報を RDBMS 上に即時登録し、情報管理や日常点検、さらには長寿命化計画の方針検討・計画立案の参照資料として活用できるようにする。

このように、老朽化対策については 3D 都市モデルを活用した効率的な管理・更新計画の立案を可能にし、非効率的な管理業務については統合されたデジタルプラットフォームによる一元管理を実現する。これにより、限られた財政資源の中で、より効果的な公園施設の維持管理が可能となる。

【日常点検の業務フロー】

ボトルネックとなっている「巡視点検の実施」、「異常報告」、「使用禁止・閉鎖の判断」、「報告書の作成」等の事務において公園管理アプリ及び巡回点検アプリを用いることで、所要時間の削減、効率化を実現する。

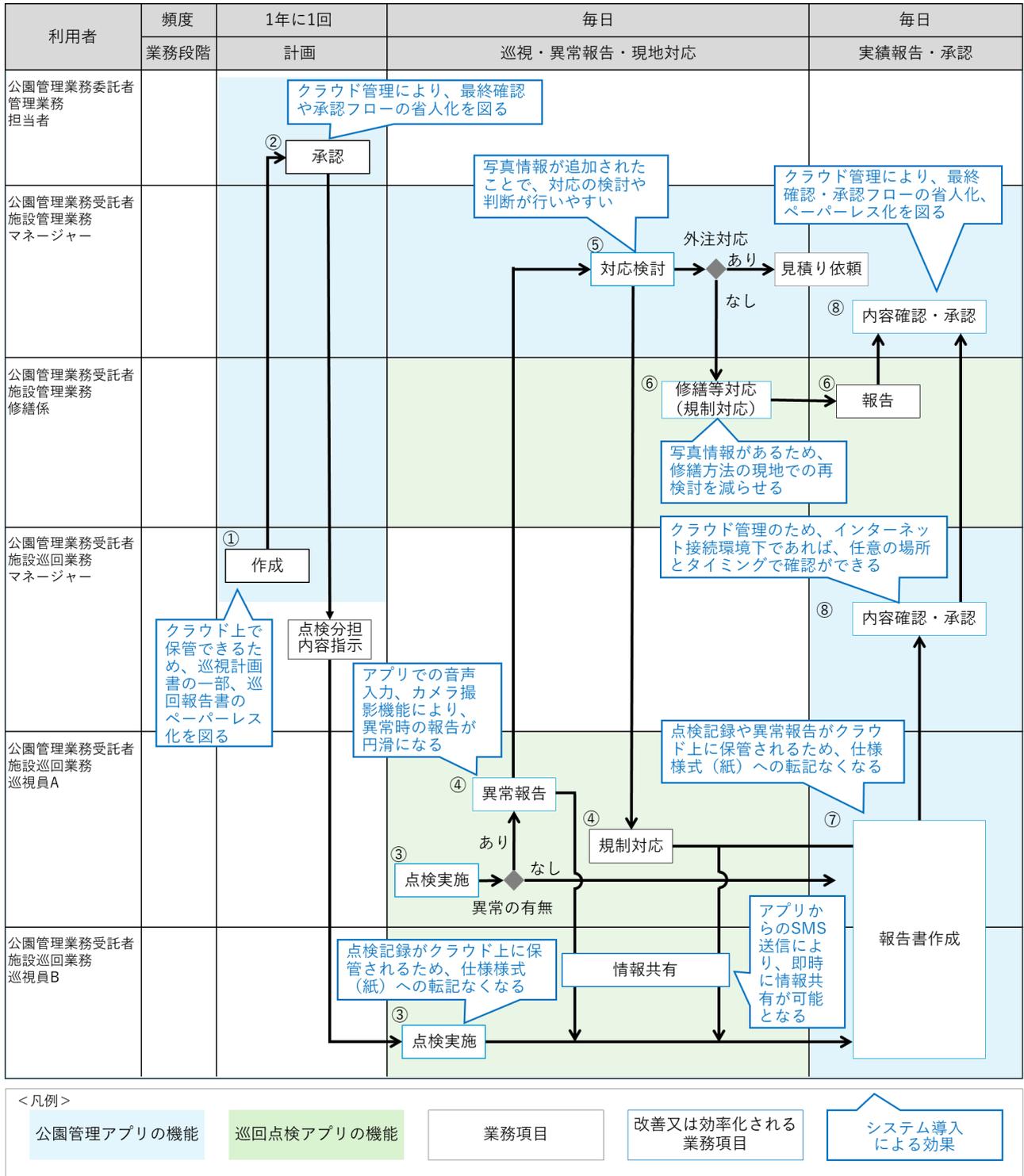


図 1-5 改善後の業務フロー（日常点検業務）

表 1-5 本システム導入による改善点（日常点検業務）

実施項目	実施主体	本システム導入による改善点
①巡視計画書作成	越後公園管理センター 事業管理グループ 利用サービス担当 マネージャー	<ul style="list-style-type: none"> <li>● クラウド上に行動履歴、点検結果を日ごとに登録、保管できるため、日常点検の実施に当たり作成する巡視計画書の一部、巡回報告書のペーパーレス化の提案が可能</li> </ul>
②巡視計画書承認	国営越後丘陵公園事務所 調査設計課 担当者	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 日常点検の実施に当たり作成する巡視計画書の一部、巡回報告書（紙様式）を廃止した場合、委託する運営維持管理業務委託仕様書に基づき計画書が作成されているかを確認し承認する時間を削減が可能</li> </ul>
③巡回点検実施	越後公園管理センター 事業管理グループ 利用サービス係 巡視員	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 巡回点検アプリにより、行動履歴（時刻・登録されている最も近い公園施設）の自動保存や NFC による施設点検時刻の正確な管理ができるため、日ごとの流動的な対応の報告と説明が容易になる</li> </ul>
④異常報告、規制対応等	越後公園管理センター 事業管理グループ 利用サービス係 巡視員	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 巡回点検アプリの音声入力、カメラ撮影・アップロード機能により、異常の報告又は規制対応等の報告が円滑になる</li> <li>● 巡回点検アプリ間で登録内容を SMS で送信・受信できるため、異常内容の情報共有や修繕未対応事項の引継ぎが容易になる</li> </ul>
⑤異常時の対応方針検討、対応内容指示、使用禁止・閉鎖判断等	越後公園管理センター 維持管理グループ 施設管理担当 マネージャー	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 巡回点検アプリにより報告された音声や写真情報により、従来の口頭による報告に比べ、対応の検討、使用禁止・閉鎖判断等が容易になる</li> </ul>
⑥異常時の修繕等対応、報告	越後公園管理センター 維持管理グループ 施設管理担当 係員	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 巡回点検アプリの音声入力、カメラ撮影・アップロード機能により、修繕等対応の報告が円滑になる</li> <li>● 巡回点検アプリにより修繕等の対応結果をクラウド上に登録、保管でき、公園管理アプリで閲覧できるほか、オフライン時は、あらかじめインポートされた地図を用いて位置情報を記録するとともに、写真等の記録も行い、通信環境回復時に記録したデータをアップロードすることで、通信が不安定な場合も巡回点検アプリを用いた点検の記録が可能となる</li> </ul>
⑦巡視点検各種報告書作成	越後公園管理センター 事業管理グループ 利用サービス係 巡視員	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 巡回点検アプリにより、点検結果をクラウド上に保管するため、各員の手法（手書きメモ等）により記録された点検記録の各種報告書に転記する作業を削減できる</li> <li>● 巡回点検アプリにおいてクラウド上に保管された情報を集約し、公園管理アプリに報告書シート（当日の点検結果等一覧）を自動生成するため、複数名による点検結果の取りまとめ時間を削減できる</li> </ul>

<p>⑧巡視点検 各種報告書 承認</p>	<p>越後公園管理センター 事業管理グループ 利用サービス担当 マネージャー 維持管理グループ 施設管理担当 マネージャーなど</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 巡視員によって登録されたインシデント（即時反映）や通常の点検結果（15分ごと反映）は、公園管理アプリにより、各担当マネージャーの都合のよいタイミング・場所で確認できる</li> <li>● NFC機能を活用した正確な施設点検時刻が記録されるため、修正の手間が削減できる</li> <li>● 公園管理アプリにおいて、日ごとの点検結果等から自動で作成される報告書シート（当日の点検結果等一覧）を随時確認できるようになり、確認・承認フローの省人化を目的とした、承認担当マネージャー（承認責任者）がボタンクリックによる点検結果等の内容の承認フローを提案できる</li> <li>● 公園管理アプリにおいて、クラウド上に保管された日ごとの点検結果等を確認、承認するフローに代替する提案により、ペーパーレス化の促進と省人化を図る（なお、現行の報告書に代わる EXCEL データを出力できるようにし、必要に応じて紙出力して内容を確認できるようにする）</li> </ul>
-------------------------------	---	---

【日常点検以外の施設点検、施設現況確認の業務フロー】

ボトルネックとなっている紙資料の収集、持参に関して、タブレットによる公園管理アプリの閲覧やデータベースの参照、巡回点検アプリの AR 機能による付属情報の閲覧により業務時間の短縮・効率化、及びペーパーレス化を実現する。

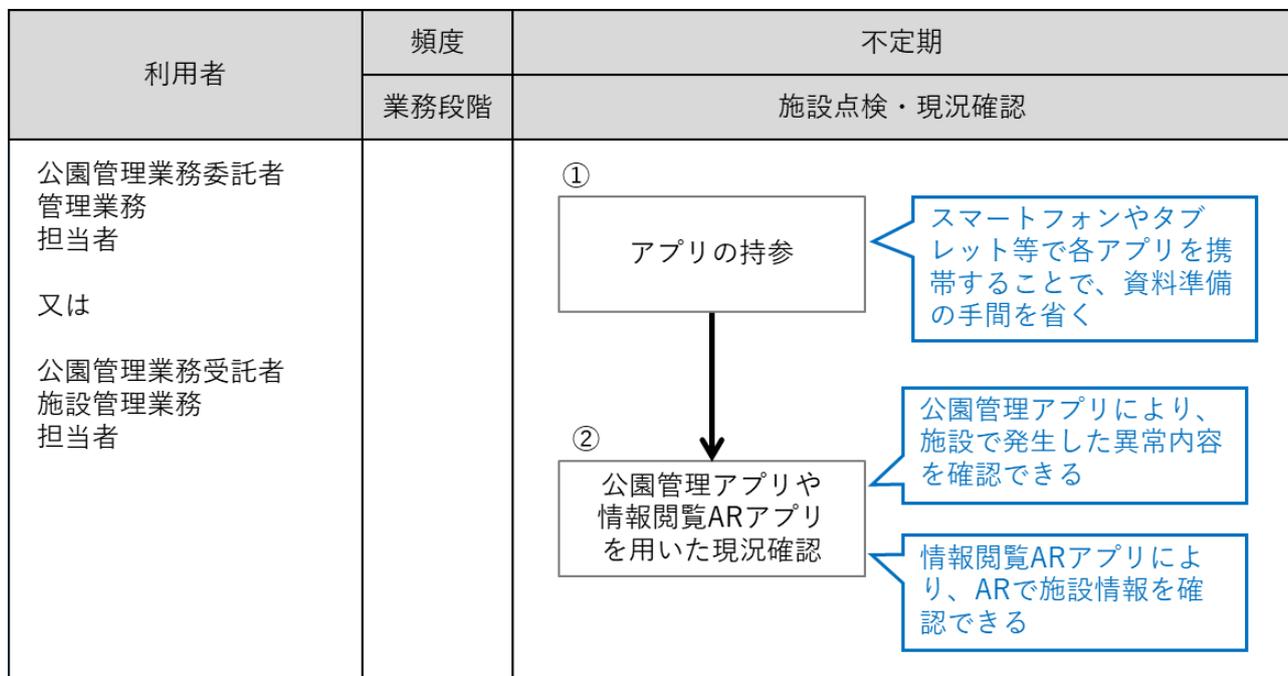


図 1-6 改善後の業務フロー（日常点検以外の施設点検、施設現況確認の業務）

表 1-6 本システム導入による改善点（日常点検以外の施設点検、施設現況確認の業務）

実施項目	実施主体	業務概要
①施設情報の収集	国営越後丘陵公園事務所 調査設計課 担当者 越後公園管理センター 維持管理グループ 施設管理担当 マネージャーなど	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 公園管理アプリをタブレットにより閲覧できるため、長寿命化計画やインシデント履歴などの資料の準備、収集が必要なく、すぐに現場へ行くことができる</li> <li>● タブレットにより公園管理アプリを閲覧できるため、それを持ってすぐに現場へ向かうことができ、資料の収集等の時間が削減できる</li> </ul>
②施設情報資料との照らし合せ	国営越後丘陵公園事務所 調査設計課 担当者 越後公園管理センター 維持管理グループ 施設管理担当 マネージャーなど	<ul style="list-style-type: none"> <li>● タブレット等を持参することで、紙資料の持参が不要になる</li> <li>● 公園管理アプリにより、現場で施設の基礎情報を参照できるため、補修予定の見直し、更新の検討を現場で始められる</li> <li>● 巡回点検アプリの AR 機能により直近のインシデントを参照できるため、補修予定の見直し、更新の検討を現場で始められる</li> </ul>

【施設配置検討業務（遊具や看板等の製品を対象）】

施設の配置検討において、製品カタログの写真や図面を用いた検討方法、パース作成による検討方法を、3Dモデルを用いた検討方法に代替することで、立体的かつより現実に近い仮想環境での検討が可能となり、将来イメージの具体化に役立てることができる。

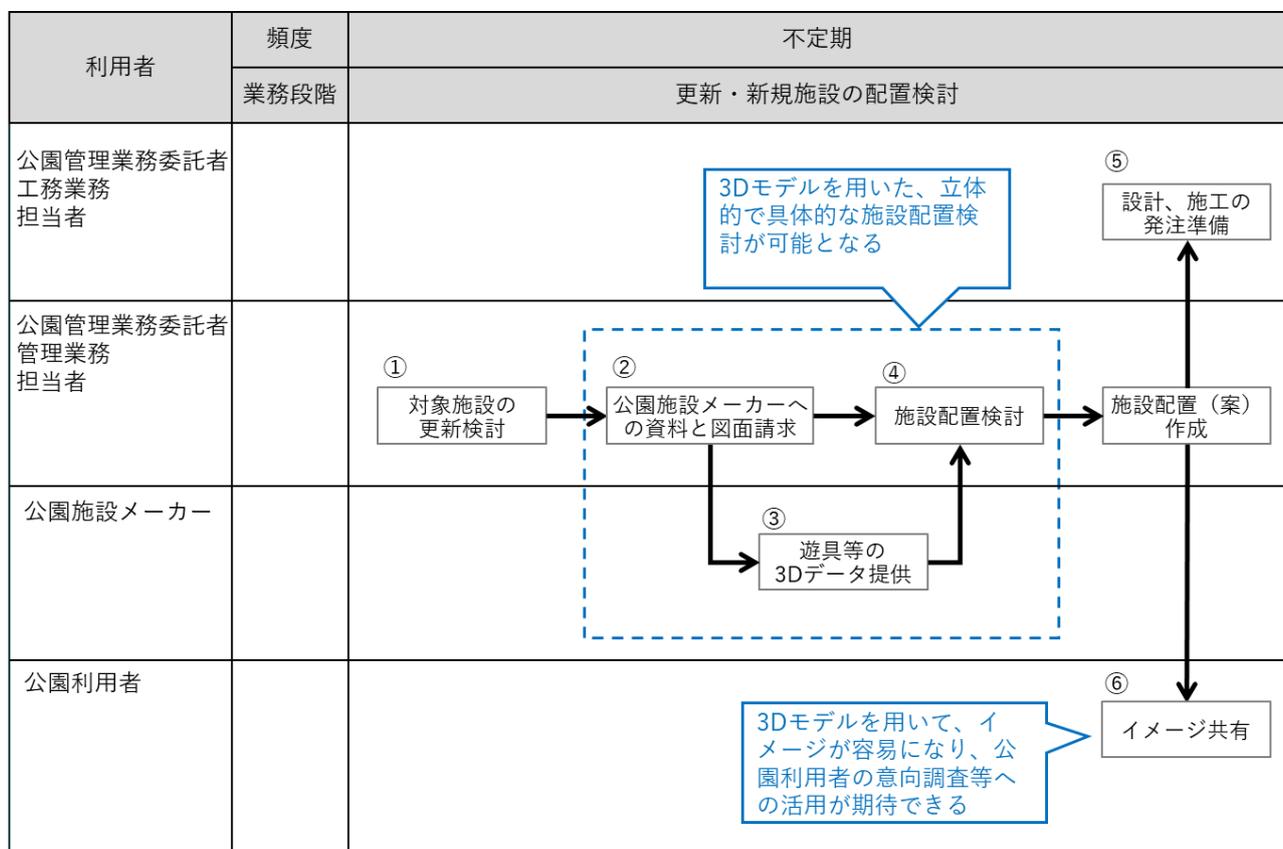


図 1-7 改善後の業務フロー（施設配置検討業務）

表 1-7 本システム導入による改善点（施設配置検討業務）

実施項目	実施主体	業務概要
① 対象施設の更新検討	国営越後丘陵公園事務所 調査設計課 担当者	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 長寿命化計画や補修履歴などを基に、施設の更新や新設等の検討</li> </ul>
② 遊具等メーカーへの資料請求	国営越後丘陵公園事務所 調査設計課 担当者	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 施設の選定や施設配置検討を行うために、メーカー等へ3Dデータの請求</li> <li>● 必要に応じて、複数のメーカーに対して資料の請求</li> </ul>
③ 遊具等の資料提供	メーカー	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3Dデータの提供</li> </ul>
④ 施設配置計画	国営越後丘陵公園事務所 調査設計課 担当者	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 提供された3Dデータを活用して、公園管理アプリの3D空間上で配置計画の検討、モデル配置ができることで、立体的な検討での比較・施設選定が可能になり、立体的かつより現実に近い仮想環境での検討が可能</li> </ul>

⑤設計、施工準備	国営越後丘陵公園事務所 工務課 担当者	● 具体的な検討結果を基に、施設の設計や施工の発注を行う
⑥新規施設の具体イメージ共有	公園利用者等	● 3Dによりイメージを視覚化できるため、公園利用者や一般の方へ向けたイメージ共有等が容易となる

【施設の新設・廃止に伴う台帳等の更新】

公園管理アプリ上で、3Dモデルとリレーショナルデータベースが連動して更新されることで、最新の状態を保ちやすく、長寿命化計画の方針検討・計画立案の参照資料として活用できる。また、日常点検の対象施設を公園管理アプリ上に登録することで、巡視計画書等の更新に役立てることができる。

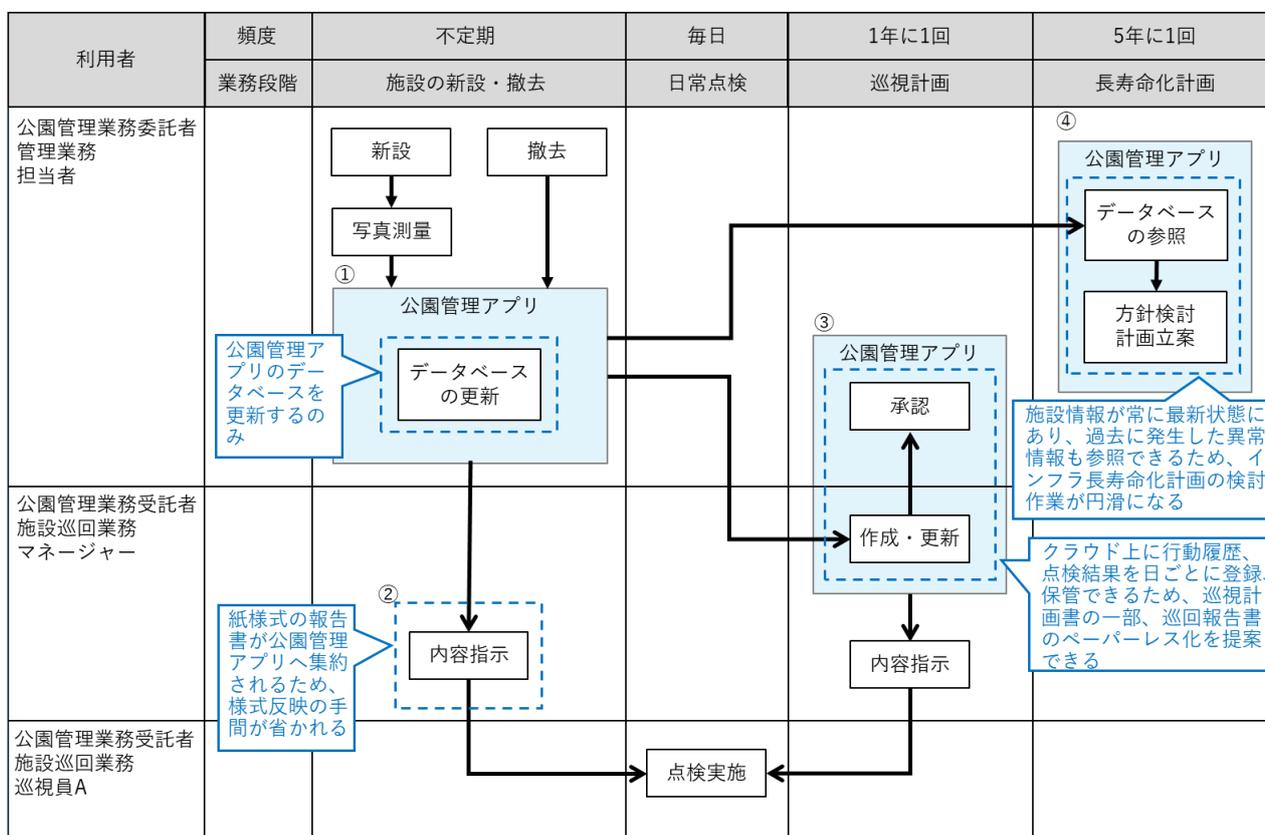


図 1-8 改善後の業務フロー（台帳の更新業務）

表 1-8 本システム導入による改善点（台帳の更新業務）

実施項目	実施主体	業務概要
①各種施設台帳の記録	国営越後丘陵公園事務所 調査設計課 担当者	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 施設の廃止が生じた場合、公園管理アプリ上で既存モデルの廃止（モデルの非表示）を行うことで、公園内の施設現状と整合を取ることができる</li> <li>● 施設の新設が生じた場合、点群の計測と活用をすることで、3D モデル、データベース（長寿命化計画テーブル、植物管理テーブル等）を更新することができる</li> </ul>
②各種報告書の更新	越後公園管理センター 事業管理グループ 利用サービス担当 マネージャー	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 公園管理アプリの活用により、紙様式の報告書の廃止が提案できる</li> </ul>
③巡視点検の実施	越後公園管理センター 事業管理グループ 利用サービス係 巡視員	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 点検対象施設の新設、撤去が生じた場合、巡回点検アプリを活用し点検を実施する</li> <li>● 新設施設の異常等が発生した場合は、巡回点検アプリ上で該当施設を選択し、異常の報告を行う</li> </ul>
④巡視計画書の作成・更新	越後公園管理センター 事業管理グループ 利用サービス担当 マネージャー	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 施設の新設、廃止が反映された公園管理アプリ上で行動履歴、点検結果を登録、保管できるため、巡視計画書の一部や巡回報告書（紙様式）の廃止が提案できる</li> </ul>
⑤長寿命化計画の方針検討・計画立案	国営越後丘陵公園事務所 調査設計課 担当者	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 長寿命化計画の方針検討及び計画立案の際、公園管理アプリにおいて、各種公園施設の 3D データと併せて、クラウド上に保管・登録されている日常点検結果及びインシデントデータベース、長寿命化計画対象施設データベースの内容を参照できるため、長寿命化対策における検討作業が円滑になり、整合性を確保しやすくなる</li> <li>● 長寿命化計画対象施設テーブルの更新ができることで、外注コストの削減を目的とした公園事務所主体の長寿命化計画の見直しが期待できる</li> </ul>

### 1-3. 創出価値

巡回点検アプリの改良では、オフライン機能の追加により、通信環境が悪い状況下でも施設点検結果の記録が可能になる。また、NFC タグを採用することで、正確な点検時刻の自動取得が実現し、これにより巡視員が行う報告書作成業務の効率化が期待される。また、SMS 機能の追加により、公園内で発生した事象を本システムの全利用者へ迅速に共有できるようになる。加えて、ボタン配置や文字サイズ等の UI/UX を改善することで、巡視員がより扱いやすいアプリになることが見込まれる。

公園管理アプリでは、新たに地下埋設物施設をデータベースに統合することで、公園施設の管理がより一元的かつ網羅的になる。また、3D モデル上で公園施設の廃止や移設を行える環境を整備するとともに、外部から取り寄せた 3D モデルを新設施設として扱える機能を開発することで、施設配置の検討業務が高度化され関係者間でのイメージ共有が容易になる。

さらに、新たに開発する情報閲覧 AR アプリでは、現地で地下埋設物モデルや施設の基本情報を閲覧できるようになり、紙資料の削減が図られるだけでなく、施設配置の検討においてイメージ化が容易になることが期待される。

以上の改良により、令和 5 年度に明らかとなった課題を解決し、公園管理業務のさまざまな段階において、省力化及び効率化が実現される。

## 1-4. 想定事業機会

表 1-9 想定事業機会

項目	内容
利用事業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 公園管理事務所（国営公園の場合は公園事務所や公園緑地・景観課）</li> <li>● 公園管理センター（巡視員を含む）など、公園管理運営業務受託事業者</li> </ul>
提供価値	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 公園全体の管理・マネジメントの効率化、EBPM による方針策定</li> <li>● 巡視点検の合理化、点検結果の記録時間短縮による省力化、整合性向上による費用削減・品質確保</li> <li>● ペーパーレス化に伴う作業の効率化、環境負荷の低減</li> <li>● 施設配置の高度化、データ更新頻度の向上によるデータ鮮度の維持</li> </ul>
サービス仮説	<ul style="list-style-type: none"> <li>● システム・アプリの提供・運用保守サービス（クラウドベースによる Web システムや専用ソフトウェアの提供） <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 基本的な管理機能を使用できるパッケージの販売や定額サービス（サブスクリプション）を展開</li> </ul> </li> <li>● 都市公園や公園管理者の特性に応じたカスタマイズ開発 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 利用者や地域特性、公園特性などニーズに応じた、システム、アプリケーションのカスタマイズ開発</li> </ul> </li> <li>● 施設データベースの標準化、正規化やニーズに合わせた 3D 都市モデルなどの基盤情報の整備 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 施設情報のデジタル化、リレーショナルデータベースに基づいたデータベース化業務や 3D 都市モデル、簡易モデルの作成業務</li> </ul> </li> </ul>

## 2. 実証実験の概要

### 2-1. 実証仮説

プロジェクトのビジョン・スコープにおける課題認識を踏まえ、以下の実証仮説を設定する。

#### 【巡回点検アプリ】

- 施設点検時における施設入退室時刻の取得及び自動作成される日常点検報告書への反映がなされることで日常点検時の業務効率化ができる
- SMS 送信機能を追加することで、異常の発生と対応状況をリアルタイムで関係者全員に共有することができ、異常発見・報告時の業務効率化ができる
- 高齢者や現場作業者のニーズに適合した直感的で使いやすい UI/UX に改善することで、アプリの視認性や操作性、取得する情報の正確性が向上し、日常点検時の業務効率化ができる

#### 【公園管理アプリ】

- 長寿命化計画対象施設、地下埋設物施設及び植物（単独木）について、3D モデルを活用したリレーショナルデータベースで統合のうえ公園管理アプリで管理する。また、公園施設の移設や廃止があった際は、3D モデルと連動してデータベースが更新される機能を備えことにより、現状を反映した施設管理を実現し、施設の検索、施設状況の把握や数量の把握等が実施しやすくなる
- 遊具メーカー等から提供された 3D モデルを活用し、公園管理アプリ上で移動や保存等ができる機能を実装することで、施設の配置検討や計画立案等を効率的に実施することができるほか、公園関係者、公園利用者などに向けた新規施設のイメージ共有資料として活用できるため、情報共有の迅速化やステークホルダー間の合意形成の促進に貢献することができる

#### 【情報閲覧 AR アプリ】

- 情報閲覧 AR アプリを開発し、地上及び地下施設の 3D モデルと施設情報を AR で可視化することで、施設位置関係の視覚的理解を促進し、現地での施設情報の参照を効率的に実施することができる

## 2-2. 実証フロー

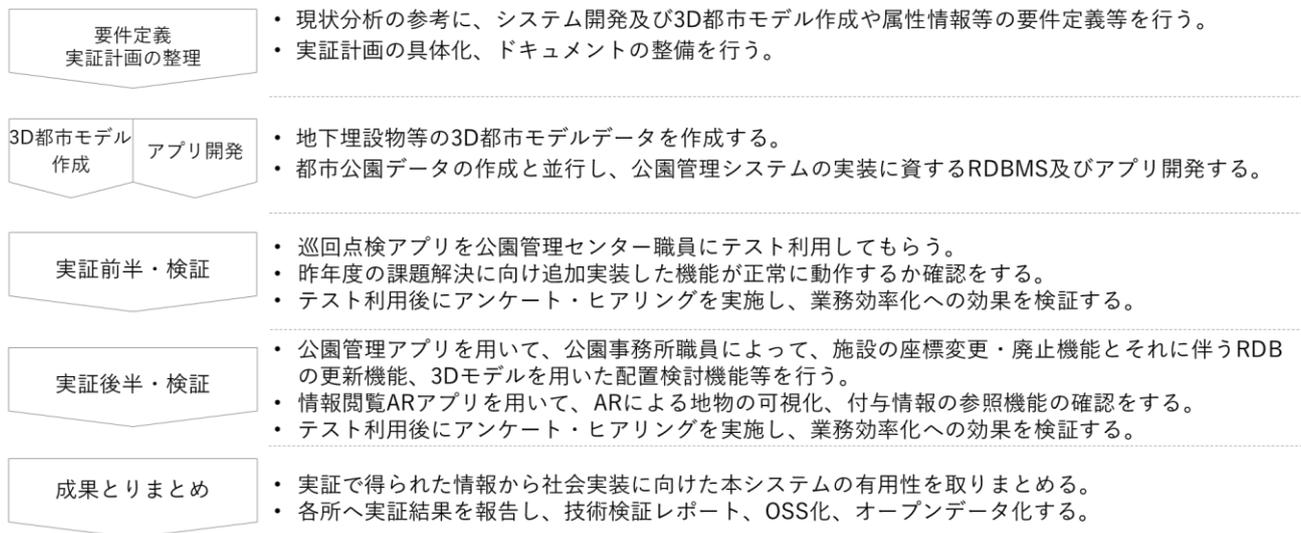


図 2-1 実証フロー

## 2-3. 検証ポイント

### ①CityGML 以外から変換した 3D モデルの位置精度の検証

- CityGML の取扱いを基礎としながら、CityGML 以外の公園施設の 3D モデルも取り扱えるシステムを確立するため、OBJ 形式の 3D モデルに自動的に位置情報を付与し変換を行った 3D Tiles 形式の 3D モデルの位置精度を検証する。位置精度については、実際の施設位置との誤差が 1.75m 以内であることを目標とし、施設管理上支障のない精度が確保されているかを確認する。

上記 1 点の検証ポイントについては、【実証技術の機能要件の検証】において検証結果を記載。

#### 【巡回点検アプリ】

##### ①日常点検時の業務効率化

- 日常の巡回点検において、従来の点検手法と同等の成果（報告書）が作成できているか確認する
- 巡視員による巡回点検記録作業・手順において、省力化できているか確認する
- 巡視員による巡回点検記録作業・手順において、情報量が増え効率化できているか確認する

##### ②異常発見・報告時の業務効率化

- 従来の報告手法と同等又はそれ以上の情報量で報告ができているか確認する
- 異常発見から対応方針決定、情報共有までの所要時間が短縮されているか確認する
- 異常発見から修繕等の現地対応までにかかる所要時間が短縮されているか確認する

**【公園管理アプリ・AR アプリ】**

①日常業務への適用可能性

- 点群データ等を用いて生成した 3D モデルは管理業務に適用できているかを確認する
- 点群データ等を用いた 3D モデルの生成及び点検等への利用までのフローは適切かを確認する
- (公園管理アプリのみ) 本システムで取り扱えるデータ形式は適切か、また、取り込んだ各種データの保管先・取扱い範囲は適切かを確認する

②本システムの活用による業務効率化

- 現行の管理手法と比較して、作業時間が短縮できているか
- (公園管理アプリのみ) 現行の配置検討手法と比較して、作業時間が短縮できているか
- (公園管理アプリのみ) 3D モデルの読込機能の活用により、2D の図面時よりも新規施設への理解度が高まったか

**【共通】**

③ユーザビリティ

- ボタン等の表示が視覚的に分かりやすいか確認する
- 点検結果等が入力・登録しやすいか確認する
- 反応速度・レスポンスは十分か確認する
- アプリ内の表現が分かりやすいか確認する

上記の検証ポイントについては、【公共政策面での有用性検証】において検証結果を記載。

## 2-4. 実施体制

表 2-1 実施体制

役割	主体	詳細
全体管理	国土交通省 都市局	プロジェクト全体ディレクション
	アクセンチュア	プロジェクト全体マネジメント
実施事業者	国際航業	現状分析、施策 要件定義、データベース定義、都市公園データ作成 ユースケース実証における企画・検証 ドキュメンテーション
	Pacific Spatial Solutions	ユースケース実証におけるシステム・アプリ開発 ドキュメンテーション
実施協力	国営越後丘陵公園事務所	ユースケース実証における公園内及び事務所内調整 ユースケース実証における開発システム・アプリ利用 実証後のアンケート調査・ヒアリングへの協力
	越後公園管理センター	ユースケース実証における公園内及びセンター内調整 ユースケース実証における開発システム・アプリ利用 実証後のアンケート調査・ヒアリングへの協力
	コトブキ サカエ 中村製作所 森造形センター	公園施設メーカー 3D モデルの提供 実証後のアンケート調査・ヒアリングへの協力
	国営越後丘陵公園以外の 国営公園事務所	開発システムの説明会への参加 実証後のアンケート調査・ヒアリングへの協力
	各地方整備局及び 北海道開発局	開発システムの説明会への参加 実証後のアンケート調査・ヒアリングへの協力
	国土交通省都市局 公園緑地・景観課	開発システムの説明会への参加 実証後のアンケート調査・ヒアリングへの協力
	国土技術政策総合研究所	開発システムの説明会への参加 実証後のアンケート調査・ヒアリングへの協力

## 2-5. 実証エリア

表 2-2 実証エリア

項目	内容
実証地	新潟県長岡市 国営越後丘陵公園
面積	3.99 km <sup>2</sup>
マップ (対象エリア は赤枠内)	<p>The map shows a topographic view of the Ryūkyō Hills area. A red outline delineates the study area, which includes the Ryūkyō Hills Park and surrounding residential and recreational areas. Key features labeled on the map include 'Sunlight Terrace (4)', 'Sunlight Terrace (5)', 'Ryūkyō Hills Park', 'Nagaoka CC', and 'Kōriyama City'. The map also displays contour lines, roads, and water bodies.</p>

## 2-6. スケジュール

表 2-3 スケジュール

実施事項	2024 年									2025 年		
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1. 現状分析・施策	←→											
2. 機能要件・非機能要件の提案・定義			←→									
3. 3D 都市モデル作成			←→									
4. 巡回点検アプリ開発			←→									
5. 公園管理アプリ開発					←→							
6. 情報閲覧 AR アプリ開発							←→					
7. 実証							←→					
8. ドキュメンテーション等	←→											
9. 情報発信業務との連携			←→						←→			
10. 成果とりまとめ								←→				

## 3. 開発スコープ

### 3-1. 概要

今回の実証実験では、令和 5 年度に開発した公園管理用リレーショナルデータベースシステムを基に、既存モデルの移設や廃止への対応のほか、外部から取り込んだ 3D モデルを使った施設の配置検討機能や AR による可視化の機能を開発し利便性の向上を目指した。また本開発に併せ、令和 5 年度に実施した実証実験時のシステム利用者の意見も踏まえた既存システムの UI/UX 改善を図り、アプリの視認性・操作性の向上を図るとともに、オフライン機能の付与や NFC タグの採用で取得する情報の正確性向上等を目指した。

### 3-2. 開発内容

令和 6 年度は、過年度実装済みの公園管理アプリと巡回点検アプリ (<https://www.mlit.go.jp/plateau/use-case/uc23-21/>) について、課題点の改善と機能追加及び情報閲覧 AR アプリの新規開発を実施した。また、これらの基盤となる公園管理用リレーショナルデータベースも併せて構築した。

公園管理アプリは PostgreSQL 上の長寿命化計画対象施設テーブル及び植物管理台帳テーブルの一覧を表示するとともに、それらの施設 ID をキーとして、Amazon Simple Storage Service (以下「S3」という。)上に保存されている 3D Tiles データを 3D 地図上に表示している。この 3D Tiles データは 3D 都市モデル標準製品仕様書 第 4.1 版に準拠した CityGML 形式の 3D 都市モデルから変換したものである。

巡回点検アプリの改良点は、①画面の視認性の向上、②インシデント一覧の表示、③SMS 送信、④NFC タグによる施設チェックイン、⑤オフライン対応の 5 つである。以下で説明するように、これらの改良は公園の点検作業を確実に実施することに主眼が置かれたものである。

①画面の視認性の向上はグラフィック及び文字サイズ等の調整により実現したもので、屋外での点検作業においても、表示内容を以前よりもはっきりと確認できるようになる。

②インシデント一覧の表示は初期のインシデント発生から対応完了に至る一連の対応について、現場メモ及び写真とマネージャーからの対応指示を時系列で確認できるものである。これにより点検担当者間での引継ぎとインシデント対応完了の確認までを可視化できるようになる。

③SMS 送信はインシデント報告が記録されるたびに、内容を関係者全員に送信するものである。インシデントの発生と対応状況をリアルタイムで共有することができるので、点検員と管理担当者相互の情報共有が確実に行なわれる。

④NFC タグによる施設チェックインは、従来は GPS で把握していた施設への立ち寄りについて、点検作業と休憩等での施設利用を確実に区別するための機能である。点検作業で施設に立ち寄った場合には、スマートフォンを NFC タグにかざすことで、確実にチェックイン対象と時刻を記録することができる。

⑤オフライン対応とは、通信のオフライン時に点検記録データと写真をデバイス内部に一時保存しておき、オンライン復帰時に自動送信するものである。

また新たに令和6年度追加した機能は、①施設の移設機能、②施設の廃止機能、③施設の配置シミュレーション機能、④ARによる公園施設の情報表示機能、⑤ARによる地下埋設物の表示機能がある。これらはVR技術及びAR技術（ARCore）を活用して実現している。

①施設の移設機能とは、まず移設対象の施設を選び、次に移設先を2D地図上で指定することで、3D地図上にその施設の3D-tilesを表示する機能である。移設された施設はVR画面だけでなく、ARアプリを用いて現場でも確認することができる。

②施設の廃止機能とは、廃止対象の施設を指定することで、その施設の施設IDをキーとして、PostgreSQL上の長寿命化計画対象施設テーブルに廃止フラグを書き込むことで、対処施設を一覧表及び3D地図での表示対象から外す機能である。

③施設の配置シミュレーション機能は、S3上に保存したOBJ形式のモデルを配置パラメータ（緯度経度、高さ（メートル）、回転角（北からの方位角））をユーザーに指定させることで、3D Tilesを生成して3D地図上に配置する機能である。

④ARによる公園施設の情報表示機能は、公園施設の情報表示板の3D Tilesを生成してS3に保存しておき、それらをARアプリで表示する機能である。

⑤ARによる地下埋設物の表示機能は、公園ライフライン台帳の図形情報及び属性情報から、地下埋設物の3D Tilesを生成してS3に保存しておき、それらをARアプリで表示する機能である。

## 4. 実証システム

### 4-1. アーキテクチャ

#### 4-1-1. システムアーキテクチャ

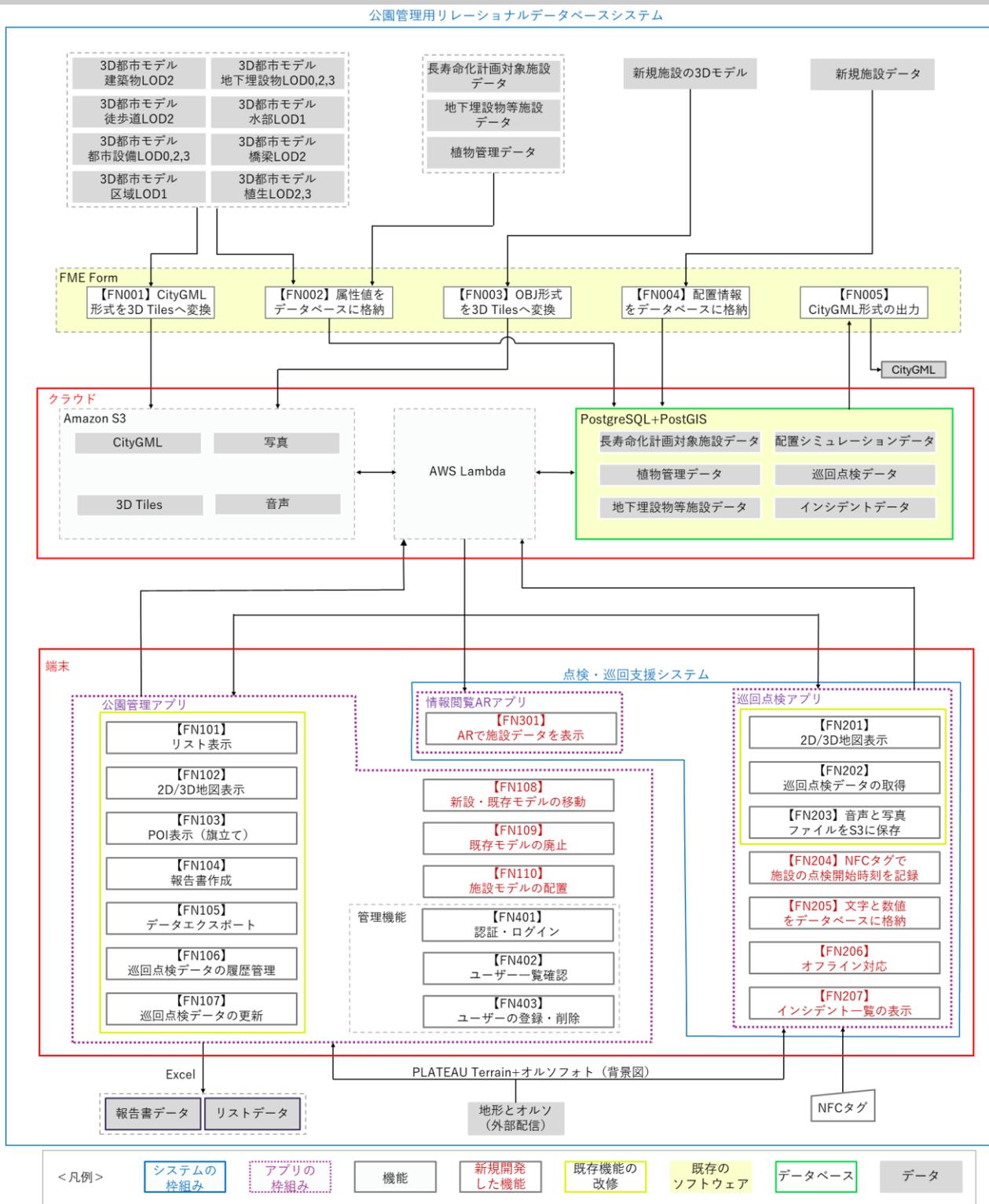


図 4-1 システムアーキテクチャ

## 4-1-2. データアーキテクチャ

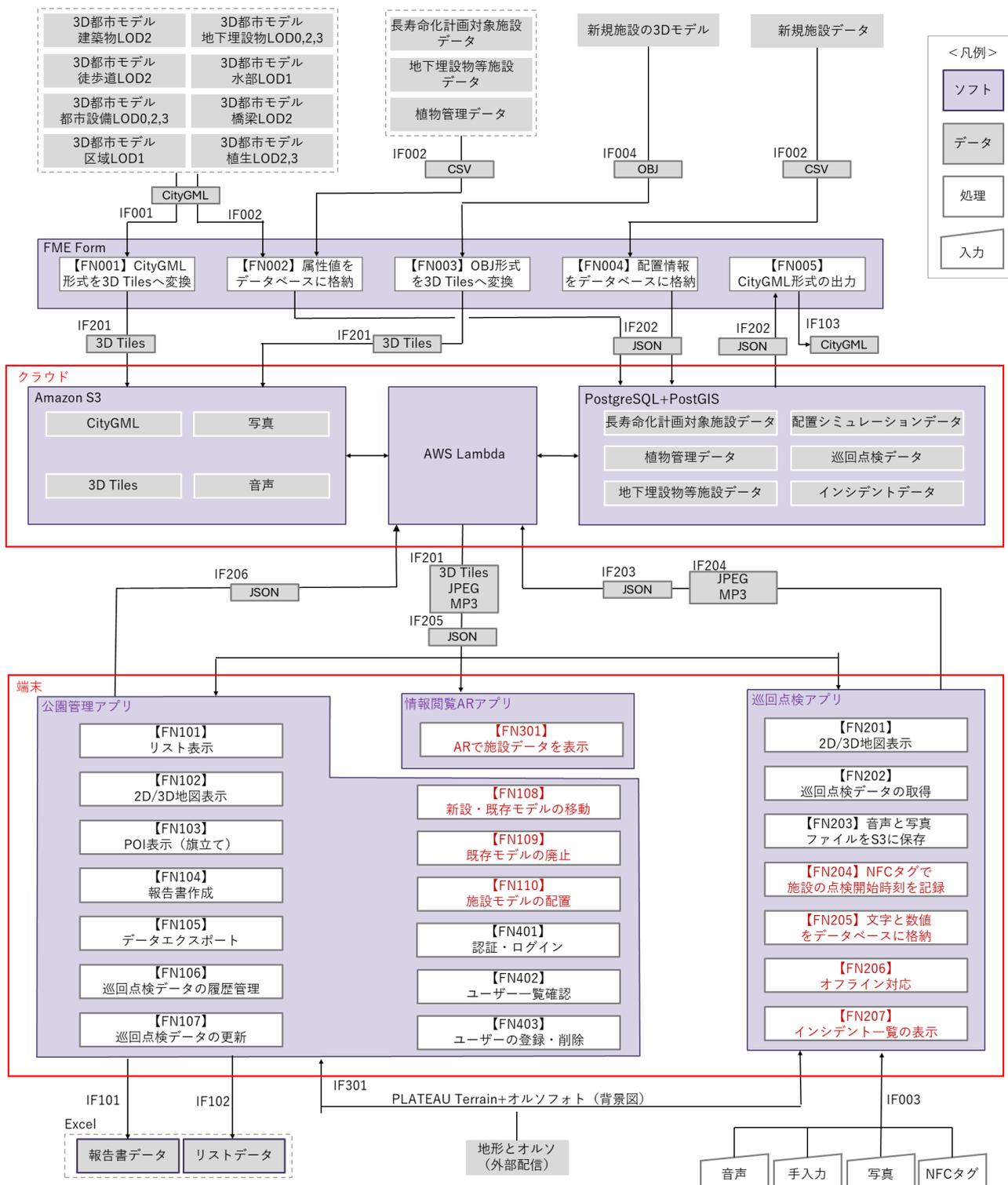


図 4-2 データアーキテクチャ

### 4-1-3. ハードウェアアーキテクチャ

#### 4-1-3-1. 利用したハードウェア一覧

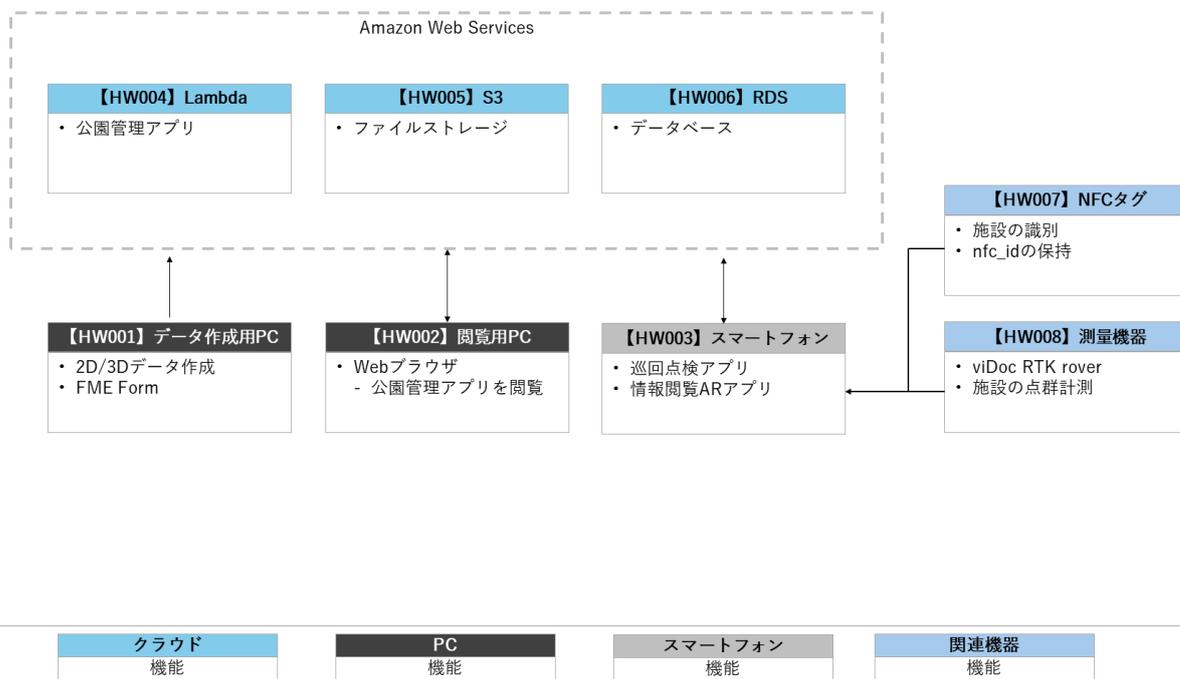


図 4-3 ハードウェアアーキテクチャ

表 4-1 利用したハードウェア一覧

ID	種別	品番	用途
HW001	データ作成用 PC	DELL Inspiron 5800	<ul style="list-style-type: none"> <li>● CityGML 作成</li> <li>● 3D Tiles 変換</li> <li>● S3 に保存</li> <li>● データベースに保存</li> </ul>
HW002	閲覧用 PC	dynabook S73DP	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 公園管理アプリを操作</li> </ul>
HW003	スマートフォン	Google Pixel7a	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 巡回点検アプリを操作</li> <li>● 情報閲覧 AR アプリを操作</li> </ul>
HW004	VPC	AWS Lambda	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 各アプリの操作に応じて、クラウド上で動作処理を実行</li> <li>● Node.js ランタイムを使用する Lambda 関数を VPC 内で実行</li> </ul>
HW005	ストレージ	Amazon S3	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3D Tiles の保存</li> <li>● CityGML の保存</li> <li>● 巡回点検アプリで取得した写真と音声を保存</li> </ul>
HW006	クラウド	Amazon RDS	<ul style="list-style-type: none"> <li>● データベース</li> </ul>
HW007	NFC タグ	CTUNK Ntag215	<ul style="list-style-type: none"> <li>● nfc_id の保持</li> </ul>
HW008	測量機器	viDoc RTK rover	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 施設の点群計測</li> </ul>

#### 4-1-3-2. 利用したハードウェア詳細

##### 1) 【HW001】 PC : DELL Precision 3660

- 選定理由
  - WindowsOS 実行環境
  - Intel core i9 搭載
- 仕様・スペック
  - メモリ : 128GB, 4×32GB, DDR5 最大 3600MHz UDIMM 非 ECC メモリ
  - ストレージ : 1TB, M.2, PCIe NVMe, SSD, Class 40 ×2
  - グラフィクス : Nvidia RTX A2000 12GB, 12GB, 4mDP
- イメージ



図 4-4 HW001 イメージ<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> 公式 HP より抜粋 : [https://www.dell.com/ja-jp/shop/%E8%A3%BD%E5%93%81%E3%82%B7%E3%83%AA%E3%83%BC%E3%82%BA/precision-3660-%E3%82%BF%E3%83%AF%E3%83%BC-%E3%83%AF%E3%83%BC%E3%82%AF%E3%82%B9%E3%83%86%E3%83%BC%E3%82%B7%E3%83%A7%E3%83%B3/spd/precision-3660-workstation/cupt1003660n32bn2ojp\\_vp?configurationid=c2136c24-2e75-49b7-a120-5dddc725792b](https://www.dell.com/ja-jp/shop/%E8%A3%BD%E5%93%81%E3%82%B7%E3%83%AA%E3%83%BC%E3%82%BA/precision-3660-%E3%82%BF%E3%83%AF%E3%83%BC-%E3%83%AF%E3%83%BC%E3%82%AF%E3%82%B9%E3%83%86%E3%83%BC%E3%82%B7%E3%83%A7%E3%83%B3/spd/precision-3660-workstation/cupt1003660n32bn2ojp_vp?configurationid=c2136c24-2e75-49b7-a120-5dddc725792b)

2) 【HW002】 PC : dynabook S73DP

- 選定理由
  - WindowsOS 実行環境
- 仕様・スペック
  - メモリ : 8 GB, PC4-19200 (DDR4-2400) 対応 SDRAM
  - ストレージ : 128GB SSD (Serial ATA 対応)
  - グラフィックス : インテル® UHD グラフィックス 620
  - ディスプレイ : 13.3 型 HD TFT カラー LED 液晶 (ノングレア)
- イメージ

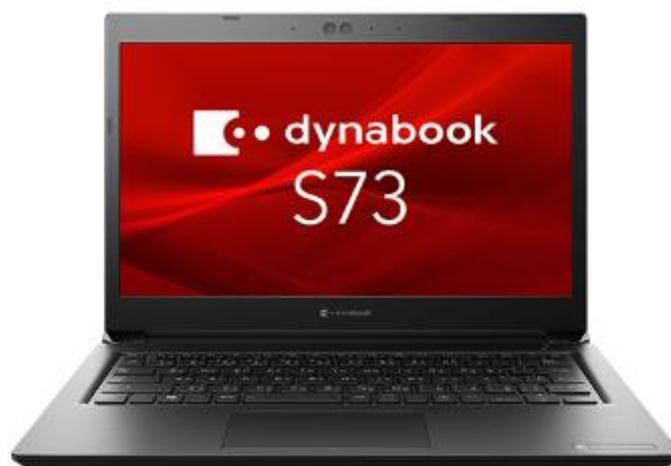


図 4-5 HW002 イメージ<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> 公式 HP より抜粋 : <https://dynabook.com/business-mobile-notebook-s-series/s73dp-jan-2020-13-3-inch.html>

3) 【HW003】スマートフォン：Google Pixel7a

- 選定理由
  - Android 標準機
  - 令和 5 年度システムにおいて使用実績がある
- 仕様・スペック
  - 6.1"ディスプレイ
  - 8GB メモリ
  - バッテリー駆動時間 24 時間以上
- イメージ



図 4-6 HW003 イメージ<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> 公式 HP より抜粋：[https://store.google.com/jp/product/pixel\\_7a\\_specs?hl=ja](https://store.google.com/jp/product/pixel_7a_specs?hl=ja)

#### 4) 【HW004】 VPC : AWS Lambda

- 選定理由
  - サーバーレス、自動スケーリング、高コスト効率等の特徴を活かして、アプリケーションの開発、デプロイ、運用の効率化を実現できる
- 仕様・スペック
  - 実行環境
    - ◇ プログラミング言語: Node.js, Python, Ruby, Java, Go, .NET Core (C#), PowerShell, 及びカスタムランタイムをサポート。
    - ◇ ランタイムバージョン: 各言語の複数のバージョンに対応
  - パフォーマンス
    - ◇ メモリ割り当て: 最小 128MB から最大 10,240MB まで設定可能。
    - ◇ タイムアウト: 最大実行時間は 15 分まで設定可能
    - ◇ 同時実行制限は 1000
  - リソース
    - ◇ Lambda 関数ごとに 512MB の非永続ストレージスペースを /tmp ディレクトリに提供。
    - ◇ 圧縮されたパッケージの最大サイズは 50MB、デプロイメントの展開サイズの上限は 250MB
  - ネットワーキング
    - ◇ VPC 内で Lambda を実行してプライベートな AWS リソースにアクセス可能
    - ◇ エンドポイント: API Gateway や AWS SDK を通じて呼び出し可能。
  - セキュリティ
    - ◇ Lambda 関数は、指定された IAM ロールに従って AWS リソースへのアクセス権限を獲得
    - ◇ データは AWS KMS を用いて暗号化可能
- イメージ



図 4-7 HW004 イメージ<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> 公式 HP より抜粋 : <https://aws.amazon.com/jp/lambda/>

5) 【HW005】ストレージ：Amazon S3

- 選定理由
  - スケーラブルで高い耐久性と可用性を持ち、低コストで運用できる
- 仕様・スペック
  - スケーラビリティ
    - ◇ 事実上無限のストレージ容量を提供
  - 耐久性と可用性
    - ◇ データは複数の物理的な施設にわたる複数のデバイスに自動的に複製されるため、99.999999999% (11 9's) の耐久性を提供
  - セキュリティ
    - ◇ SSL を利用したデータの暗号化と、AWS のキーマネジメントシステム (AWS KMS) による保存時の暗号化をサポート
    - ◇ アクセスポリシーと ACL (アクセス制御リスト) を利用して、オブジェクトとバケットへのアクセスを制御可能
  - データ管理と監視
    - ◇ ライフサイクルポリシーを設定して、別のストレージクラスへオブジェクトを自動移行、期限切れのデータの削除などが可能
    - ◇ AWS CloudTrail との統合により、バケットへのリクエスト監視し、ログデータ保持が可能
- イメージ



図 4-8 HW005 イメージ<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> 公式 HP より抜粋：<https://aws.amazon.com/jp/s3/>

6) 【HW006】 クラウド：Amazon RDS

- 選定理由
  - クラウドで動作
  - 強固なセキュリティ
- 仕様・スペック
  - db.t2.small
- イメージ



図 4-9 HW006 イメージ<sup>6</sup>

7) 【HW007】 NFC タグ：CTUNK Ntag215

- 選定理由
  - 貼付け場所の材質が金属でも使える
  - 防水性
- 仕様・スペック
  - データ容量 504byte
- イメージ



図 4-10 HW007 イメージ

---

<sup>6</sup> 公式 HP より抜粋：<https://aws.amazon.com/jp/rds/>

8) 【HW008】 測量機器：viDoc RTK rover

- 選定理由
  - 施設の点群計測に必要なため
  - 詳細なデータを視覚化することができる
- 仕様・スペック
  - 5cm 以内の精度でスキャンが行える
- イメージ



図 4-11 HW008 イメージ<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> 公式 HP より抜粋：<https://www.pix4d.com/jp/blog/vidoc-launch-japan/>

## 4-2. システム機能

## 4-2-1. システム機能一覧

## 1) FME 機能一覧

表 4-2 FME 機能一覧

分類	ID	機能名	説明
データ変換	FN001	CityGML 形式を 3D Tiles への変換	<ul style="list-style-type: none"> <li>公園施設を表現するために生成した 3D 都市モデル (CityGML) を 3D Tiles に変換</li> </ul>
データ格納	FN002	属性値をデータベースに格納	<ul style="list-style-type: none"> <li>CityGML に記述された属性情報について、facility_code をキーとして PostgreSQL の公園施設長寿命化テーブルに保存</li> </ul>
データ変換	FN003	OBJ 形式を 3D Tiles へ変換	<ul style="list-style-type: none"> <li>公共測量成果の精度を満たさない 3D モデル (OBJ 形式) を 3D Tiles に変換</li> </ul>
データ格納	FN004	配置情報をデータベースに格納	<ul style="list-style-type: none"> <li>OBJ 形式の 3D モデルの位置情報 (緯度経度、標高) と北をゼロとした水平面の回転角、オブジェクトの高さを PostgreSQL に格納</li> </ul>
データ出力	FN005	CityGML 形式の出力	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存モデルの移動 (座標変更)・廃止を実施した場合に、必要に応じて CityGML 形式で出力</li> <li>既存モデルの座標変更に伴う CityGML の出力は、属性値に公共測量でないことを記載</li> </ul>

## 2) PC 機能一覧

表 4-3 PC 機能一覧

※赤文字：新規開発・既存改修

分類	ID	機能名	説明
データ参照	FN101	テーブル表示	<ul style="list-style-type: none"> <li>公園管理アプリで都度 FN002 から取得する長寿命化計画対象施設データ、巡回点検データ、地下埋設物等施設データ、植物管理データからリストを集計してテーブルを表示</li> </ul>
データ参照	FN102	2D/3D 地図表示	<ul style="list-style-type: none"> <li>PC に、2D/3D 地図を表示</li> </ul>

データ参照	FN103	POI 表示（旗立て）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● リストにおいて選択した施設に対して、2D/3D 地図上で施設名称と写真を旗立て表示</li> </ul>
集計	FN104	報告書作成	<ul style="list-style-type: none"> <li>● テーブル形式のデータから抽出されたリストについて、あらかじめ決められたルールによる報告書を作成</li> </ul>
集計	FN105	データエクスポート	<ul style="list-style-type: none"> <li>● テーブル形式のデータから抽出されたリストを EXCEL 形式でエクスポート</li> </ul>
データ更新	FN106	インシデントデータの履歴管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 巡視員がデータベースに記録したインシデントデータを公園管理アプリで確認</li> <li>● それぞれの履歴に対して、点検業務の管理者が確認のうえ、送付ボタンをクリックした時に巡回点検アプリがインストールされているスマートフォン宛に、管理者からの返答を SMS で通知</li> </ul>
点検ワークフロー	FN107	巡回点検データの更新	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 保存された巡回点検データを公園管理アプリで更新</li> <li>● 公園管理アプリはデータベース上のデータと直結しているため、編集した内容は即座にデータベースに反映される</li> </ul>
施設移動	FN108	新設・既存モデルの移動	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 画面上で施設の移動（座標変更）を行う</li> <li>● 2D 地図上で移動先にターゲットを合わせることで、移動先の緯度経度を取得</li> <li>● 取得した緯度経度を配置シミュレーションテーブルの履歴データとして保存</li> </ul>
施設廃止	FN109	既存モデルの廃止	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 画面上で施設の廃止</li> <li>● 対象の施設を長寿命化計画対象施設画面で選択し、廃止情報を配置シミュレーションデータの履歴データとして保存</li> </ul>
シミュレーション	FN110	施設モデルの配置	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 移設モデルの移動、廃止処理の結果を地図表示</li> </ul>

## 3) PC ログイン管理者機能一覧

表 4-4 PC ログイン管理者機能一覧

分類	ID	機能名	機能説明
共通	FN401	認証・ログイン	ログイン画面から ID/パスワードを入力することで管理者として利用可能
ユーザー管理	FN402	ユーザー一覧	ユーザーの一覧とロールを表示
	FN403	ユーザー登録・削除	ユーザーを登録・削除、ロールとパスワードを設定

## 4) 巡回点検アプリ機能一覧

表 4-5 巡回点検アプリ機能一覧

※赤文字：新規開発・既存改修

分類	ID	機能名	説明
データ参照	FN201	2D/3D 地図表示	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 巡回点検アプリ画面に、2D/3D 地図を表示</li> <li>● 地図上の施設を選択して、移設名称を表示する</li> </ul>
データ作成	FN202	巡回点検データの取得	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 音声の文字変換、文字・数値入力、カメラ撮影により施設点検データを取得</li> </ul>
ファイルアップロード	FN203	巡回点検データ（音声と写真）を S3 に格納	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 巡回点検アプリで取得した巡回点検データ（音声と写真）を S3 に格納</li> </ul>
NFC	FN204	NFC タグで施設の点検開始時刻を記録	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 施設の入口等に貼付けた NFC タグに巡回点検アプリをインストールしたスマートフォンをかざすことで点検開始時刻を記録</li> <li>● 点検終了の判定は、別施設の点検時刻が記録される場合、又はスマートフォンの GPS 情報が点検施設の位置範囲（ジオフェンス）を外れる場合に行われる</li> </ul>
データベース更新	FN205	点検記録データ（文字と数値）をデータベースに格納	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 巡回点検アプリで取得した巡回点検データ（文字と数値）を PostgreSQL に格納</li> </ul>

オフライン	FN206	オフライン対応	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 巡回点検アプリでオフライン状態を検出した場合には、アプリがオフラインモードに切り替わる</li> <li>● オフラインでも GPS 電波は届くため、位置情報の取得と 2D 地図の表示は可能</li> <li>● 音声認識による入力できないため、手入力により報告内容を記録</li> <li>● オフラインではデータ送信ができないため、巡回点検データは一時的にスマートフォンに記録しておき、オンライン復帰時に、自動的にデータと SMS 通知を送信</li> </ul>
インシデント一覧	FN207	インシデント一覧の表示	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 報告されたインシデントのうち、管理者が未確認、又はインシデントへの対応が未完了のものが表示</li> </ul>

## 5) 情報閲覧 AR アプリ機能一覧

表 4-6 情報閲覧 AR アプリ機能一覧

※赤文字：新規開発・既存改修

分類	ID	機能名	説明
AR	FN301	AR 表示	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 情報閲覧 AR アプリで公園施設の 3D モデル及び施設情報を AR 表示</li> </ul>

## 4-2-2. 利用したソフトウェア・ライブラリ

表 4-7 利用するソフトウェア・ライブラリ

ID	項目	内容
SL001	AWS Lambda	サーバーレスでイベント駆動型のコンピューティングサービスで Node.js の実行環境
SL002	TerriaJS	UI の提供及び UI を介して CesiumJS の描画機能を制御するためのライブラリ
SL003	CesiumJS	3D ビューワ上にデータを描画するためのライブラリ
SL004	Node.js	3D ビューワの実行環境
SL005	PostgreSQL	各種配信するデータを格納するリレーショナルデータベース

SL006	PostGIS	PostgreSQL で位置情報を扱うことを可能とする拡張機能
SL007	React.js	JavaScript のフレームワーク内で機能する UI を構築するためのライブラリ
SL008	AG Grid	JavaScript でグルーピング・集計・フィルタリング等をするためのライブラリ
SL009	ARCore	Google が提供する Android デバイス向けの主要な AR 開発プラットフォーム
SL010	FME	地理情報を含む多くのファイルフォーマットに対応したファイル変換等の機能を持つソフトウェア

### 4-2-3. 開発機能の詳細要件

#### 1) FME 機能一覧

##### 1. 【FN001】 CityGML 形式を 3D Tiles への変換

- 機能概要
  - 公園施設を表現するために生成した 3D 都市モデル（CityGML 形式）を 3D Tiles に変換する
- フローチャート



図 4-12 3D Tiles への変換

- データ仕様
  - 入力
    - ◇ 3D 都市モデル（公園施設）
      - 内容
        - 3D 都市モデルの公園施設のジオメトリデータ
      - 形式
        - CityGML 形式
      - データ詳細
        - ファイル入力インタフェース【IF001】を参照
  - 出力
    - ◇ 3D モデル
      - 内容
        - 公園施設の 3D モデル
      - 形式

- 3D Tiles
  - データ詳細
    - 内部連携インターフェース【IF201】を参照
- 機能詳細
  - 変換
    - ◇ 処理内容
      - 公園施設を表現するために生成した 3D 都市モデル（CityGML 形式）を 3D Tiles に変換する
    - ◇ 利用するライブラリ
      - FME（ソフトウェア・ライブラリ【SL007】を参照）
    - ◇ 利用するアルゴリズム
      - なし

## 2. 【FN002】属性値をデータベースに格納

- 機能概要
  - CityGML 形式及び CSV・EXCEL 形式で作成された属性値のデータ形式のチェック及びデータバリデーションを行う
  - facility\_code をキーとして 3D Tiles データと突き合わせる
  - PostgreSQL の長寿命化計画対象施設データテーブルを差し替える
- フローチャート



図 4-13 属性値をデータベースに格納

- データ仕様
  - 入力
    - ◇ 3D 都市モデル（公園施設）
      - 内容
        - 管理対象となる公園施設の地物を含む 3D 都市モデル
      - 形式
        - CityGML 形式、CSV・EXCEL 形式
      - データ詳細
        - ファイル入力インターフェース【IF002】を参照
  - 出力
    - ◇ 公園施設の属性データ
      - 内容

- 公園施設の主題属性とジオメトリ
- 形式
  - PostgreSQL に格納
- データ詳細
  - 内部連携インターフェース【IF202】
- 機能詳細
  - 変換
    - ◇ 処理内容
      - 作成された公園施設に関する 3D 都市モデルの属性値を PostgreSQL に格納する
    - ◇ 利用するライブラリ
      - FME (ソフトウェア・ライブラリ【SL010】を参照)
    - ◇ 利用するアルゴリズム
      - なし

### 3. 【FN003】 OBJ 形式を 3D Tiles へ変換

- 機能概要
  - 公共測量成果の精度を満たさない地物のモデル (OBJ 形式) を 3D Tiles に変換する
- フローチャート



図 4-14 3D Tiles への変換

- データ仕様
  - 入力
    - ◇ 3D モデル
      - 内容
        - 公園施設メーカーから取寄せた OBJ 形式の 3D モデル
      - 形式
        - OBJ 形式
      - データ詳細
        - ファイル入力インターフェース【IF004】を参照
  - 出力
    - ◇ 公園施設の 3D モデル
      - 内容
        - 3D Tiles
      - 形式

- S3 に格納
- データ詳細
  - 内部連携インターフェース【IF201】を参照
- 機能詳細
  - 変換
    - ◇ 処理内容
      - 公園施設メーカーから取り寄せた 3D モデル (OBJ 形式) を 3D Tiles 形式に変換する
    - ◇ 利用するライブラリ
      - FME (ソフトウェア・ライブラリ【SL007】を参照)
    - ◇ 利用するアルゴリズム
      - なし

#### 4. 【FN004】配置情報をデータベースに格納

- 機能概要
  - 公園施設メーカーから取寄せた 3D モデルに付与する CSV 形式の配置情報を PostgreSQL に格納する
  - シリアル番号をキーとして 3D Tiles データと突き合わせる
- フローチャート



図 4-15 属性値をデータベースに格納

- データ仕様
  - 入力
    - ◇ 3Dモデルの配置情報
      - 内容
        - 公園施設メーカーから取り寄せた 3D モデルに付与する配置情報
      - 形式
        - CSV 形式
      - データ詳細
        - ファイル入力インターフェース【IF002】を参照
  - 出力
    - ◇ 3Dモデルの配置情報
      - 内容
        - 公園施設メーカーから取り寄せた 3D モデルに付与する配置情報
      - 形式

- PostgreSQL に格納
- データ詳細
  - 内部連携インターフェース【IF202】
- 機能詳細
  - 変換
    - ◇ 処理内容
      - 公園施設メーカーから取寄せた 3D モデルに付与する配置情報を PostgreSQL に格納する
    - ◇ 利用するライブラリ
      - FME (ソフトウェア・ライブラリ【SL010】を参照)
    - ◇ 利用するアルゴリズム
      - なし

## 5. 【FN005】 CityGML 形式の出力

- 機能概要
  - 既存モデルの移動 (座標変更)、廃止を行った後、必要に応じて CityGML を出力する機能
  - FN108 によって座標が変更されたモデルについては、属性情報として公共測量成果を基にしたデータでない旨を記録し出力する
  - FN109 によって施設廃止がフラグ管理されたモデルについては、モデルを削除して CityGML を出力する
  - CityGML を出力する範囲単位は、3 次メッシュ単位とする
- フローチャート



図 4-16 公園施設の配置検討

- データ仕様
  - 入力
    - ◇ 施設コード、植物 ID、施設 ID
      - 内容
        - CityGML 出力対象の属性情報を紐づけた施設コード、植物 ID、施設 ID
      - 形式
        - JSON 形式
      - データ詳細
        - なし
  - 出力

◇ 公園施設の CityGML

- 内容
  - 対象の施設 ID を含む CityGML
- 形式
  - CityGML 形式
- データ詳細
  - ファイル出力インタフェース【IF103】を参照

● 機能詳細

➢ 対象施設を含む 3 次メッシュの CityGML を出力する

◇ 処理内容

- 施設一覧から CityGML を出力したい施設を選択する
- 対象施設を含む 3 次メッシュの CityGML を出力する

◇ 利用するライブラリ

- PostgreSQL (ソフトウェア・ライブラリ【SL005】を参照)
- FME (ソフトウェア・ライブラリ【SL010】を参照)

◇ 利用するアルゴリズム

- なし

## 2) PC 機能一覧

### 1. 【FN101】 テーブル表示

#### ● 機能概要

- IF205 を参照して、PostgreSQL からデータを取得する
- 長寿命化計画対象施設テーブル、インシデントテーブル、地下埋設物等施設テーブル、植物管理テーブル等を画面に表示する

#### ● フローチャート

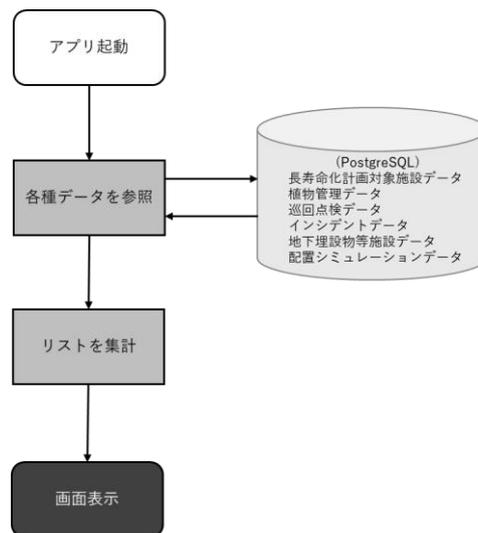


図 4-17 テーブル表示

#### ● データ仕様

##### ➢ 入力

##### ◇ 各種データ

##### ● 内容

- 長寿命化計画対象施設データ、植物管理データ、インシデントデータ等【DT105】  
【DT106】【DT107】【DT108】

##### ● 形式

- JSON 形式

##### ● データ詳細

- 内部連携インターフェース【IF205】を参照

##### ➢ 出力

##### ◇ 長寿命化計画対象施設テーブル、インシデントテーブル、地下埋設物等施設テーブル、植物管理テーブル等

##### ● 内容

- 以下の項目を画面表示する

表 4-8 テーブル表示例（長寿命化計画対象施設データ）

表示順	項目		内容	フィールド名
1	施設コード	-	計画策定指針に準拠	facilityCode
2	具体的施設名称	-	計画策定指針に準拠	specificFacilityName
3	公園施設名【選択】	-	計画策定指針に準拠	facilityName
4	公園施設種類【選択】	-	計画策定指針に準拠	facilityType
5	公園コード	-	公園識別のため新規作成	parkCode
6	公園名	-	計画策定指針 <sup>8</sup> に準拠	parkName
7	公園種別	-	計画策定指針に準拠	parkType
8	公園施設名（任意）	-	計画策定指針に準拠	facilityNameOptional
9	数量	数値	計画策定指針に準拠	quantity
10		数量の単位	計画策定指針に準拠	facilitiesUnit
11	規模	-	計画策定指針に準拠	size
12	主要部材	-	計画策定指針に準拠	mainMaterial
13	主要部材（任意）	-	計画策定指針に準拠	mainMaterialOptional
14	設置年度	-	計画策定指針に準拠	installationYear
15	処分制限期間	-	計画策定指針に準拠	disposalLimitPeriod
16	使用見込み期間	-	計画策定指針に準拠	expectedUsagePeriod
17	健全度調査以前に実施した 補修	有無	計画策定指針に準拠	repair
18		年度	計画策定指針に準拠	repairFiscalYear
19	健全度調査結果	年度	計画策定指針に準拠	assessmentFiscalYear
20		劣化状況	計画策定指針に準拠	deteriorationStatus
21		健全度	計画策定指針に準拠	condition
22		緊急度	計画策定指針に準拠	urgency
23	管理類型	-	計画策定指針に準拠	managementType
24	対策を踏まえた更新見込み 年度	-	計画策定指針に準拠	expectedRenewalYear WithMeasures
25	長寿命化対策	年度	計画策定指針に準拠	fiscalYearForCountermeasures
26		費用	計画策定指針に準拠	cost
27		費用の単位	計画策定指針に準拠	countermeasuresUnit
28		内容	計画策定指針に準拠	description
29	長寿命化に向けた特記事項	-	計画策定指針に準拠	noteForLongevity
30	データ更新日付	-	最後にデータを更新した 日付（管理用）	data_maintenance_date

表 4-9 テーブル表示例（インシデントデータ）

表示順	項目	内容	フィールド名
1	インシデント ID	インシデント ID	incident_id
2	使用者 ID	使用者 ID	user_id

<sup>8</sup> 「公園施設長寿命化計画策定指針（案）【改定版】」（国土交通省）のことをいう。

3	施設コード	施設コード	facilityCode
4	施設名	長寿命化計画対象施設における具体的施設名称	facilityName
5	施設タイプ	長寿命化計画対象施設における公園施設種類	facilityType
6	報告内容	報告内容のテキスト情報を格納	report_text
7	処置内容	処置内容のテキスト情報を格納	repair_text
8	報告内容音声ファイル ID	報告内容音声ファイル ID	report_v2t_id
9	処置内容音声ファイル ID	処置内容音声ファイル ID	repair_v2t_id
10	ジオメトリ (座標)	ジオメトリ (座標) を格納	the_geom
11	ジオメトリ (座標) WebMercator	ジオメトリ (座標) WebMercator を格納	geomw
12	報告時刻	報告時刻	measured_at
13	確認フラグ	確認済みで「TRUE」、未確認で「FALSE」を格納	resolved
14	報告済フラグ	報告済みで「reported」を格納	status

表 4-10 テーブル表示例 (地下埋設物等施設データ)

表示順	項目	内容	フィールド名
1	地下埋設物等施設 ID	ユーザーが指定する施設単位 ID	IID
2	識別名称	埋設物を識別する名称	name
3	設備種別【選択】	主な設備の種類	fac_t_sel
4	設備種別【任意】	リストにない施設種別	fac_t_op
5	管種【選択】	主要な管種種類はプルダウンで選択する	p_mat_sel
6	管種【任意】	リストにない管種及び詳細を入力する	p_mat_op
7	土被り(m)	土被り(m)	depth
8	推定判別_土被り	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、他資料を参考にした推測値なのかを判別	depth_est
9	最大土被り(m)	土被りの深さが幅をもつ場合の最大深さ	mxDep
10	推定判別_最大土被り	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、他資料を参考にした推測値なのかを判別	mxDep_est
11	最小土被り(m)	土被りの深さが幅をもつ場合の最小深さ	miDep
12	推定判別_最小土被り	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、他資料を参考にした推測値なのかを判別	miDep_est
13	上流側管底高(m)	上流側の管底の高さ	iEv_u
14	推定判別_上流側管底高	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、他資料を参考にした推測値なのかを判別	iEv_u_est
15	下流側管底高(m)	下流側の管底の高さ	iEv_d

16	推定判別_下流側管底高	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、他資料を参考にした推測値なのかを判別	iEv_d_est
17	延長(m)	延長	length
18	推定判別_延長	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、他資料を参考にした推測値なのかを判別	len_est
19	内径(mm)	内径	iDim
20	推定判別_内径	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、他資料を参考にした推測値なのかを判別	iDim_est
21	外径(mm)	外径	oDim
22	推定判別_外径	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、他資料を参考にした推測値なのかを判別	oDim_est
23	内径 B(mm)	ボックスカルバート内幅	iDim_B
24	内径 H(mm)	ボックスカルバート内高	iDim_H
25	外径 B(mm)	ボックスカルバート外幅	oDim_B
26	外径 H(mm)	ボックスカルバート外高	oDim_H
27	条数	条数	cables
28	角型人孔長辺サイズ(mm)	角形人孔及びハンドホールの内側長辺	mh_length
29	推定判別_角型人孔長辺サイズ	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、他資料を参考にした推測値なのかを判別	mh_l_est
30	角型人孔短辺サイズ(mm)	角形人孔及びハンドホールの内側短辺	mh_width
31	推定判別_角型人孔短辺サイズ	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、他資料を参考にした推測値なのかを判別	mh_wd_est
32	円形人孔内径(mm)	円形人孔及びハンドホールの内径	mh_iDim
33	推定判別_円形人孔内径	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、他資料を参考にした推測値なのかを判別	mh_iD_est
34	人孔底部レベル(m)	人孔底部レベル	mh_depth
35	推定判別_人孔底部レベル	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、他資料を参考にした推測値なのかを判別	mh_dp_est
36	人孔上部レベル(m)	人孔上部レベル	mh_ev
37	推定判別_人孔上部レベル	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、他資料を参考にした推測値なのかを判別	mh_ev_est
38	人孔内高(mm)	人孔内の深さ	mh_ih
39	推定判別_人孔内高	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、他資料を参考にした推測値なのかを判別	mh_ih_est
40	工事年度(西暦)	敷設された年度	year
41	工事番号	敷設時の工事番号を入力	c_num

42	データが作成された日	CityGML のデータが作成された日	citygml_creation_date
----	------------	---------------------	-----------------------

表 4-11 テーブル表示例（植物管理データ）

表示順	項目	内容	フィールド名
1	公園コード	長寿命化計画対象施設における公園コード	parkCode
2	公園名	国営越後丘陵公園	parkName
3	樹木 ID	公園内でユニークな ID	tree_id
4	種名	植物管理台帳における樹種名	tree_name
5	樹木タイプ	広葉樹、針葉樹、その他	tree_type
6	幹周	0.01m 単位	circumference
7	樹高	0.1m 単位	height
8	X 座標	0.01m 単位	x_coord
9	Y 座標	0.01m 単位	y_coord
10	Z 座標	0.01m 単位	z_coord
11	数量	基本数量：1	quantity
12	単位	基本単位：本	unit
13	データ更新日付	植物データの作成日	data_maintenance_date

- 機能詳細

- 入力データを参照してテーブル表示を行う

- ◇ 処理内容

- 入力データを参照してテーブル表示を行う

- ◇ 利用するライブラリ

- AG Grid（ソフトウェア・ライブラリ【SL008】を参照）

- ◇ 利用するアルゴリズム

- なし

## 2. 【FN102】2D/3D 地図表示

- 機能概要

- PC に 2D/3D 地図を表示する

- フローチャート

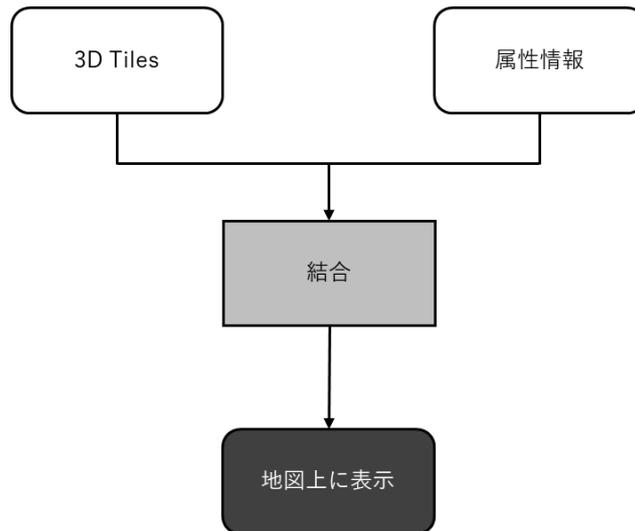


図 4-18 2D/3D 地図表示

- データ仕様

- 入力

- ◇ 公園施設の 3D モデル

- 内容
  - 3D Tiles
- 形式
  - 3D Tiles
- データ詳細
  - 内部連携インターフェース【IF201】を参照

- ◇ 公園施設の位置情報

- 内容
  - 長寿命化計画対象施設データ、植物管理データに定義されている施設コード、植物 ID に紐づく位置情報
- 形式
  - JSON 形式
- データ詳細
  - 内部連携インターフェース【IF205】を参照

- 出力

- ◇ 公園施設の 3D モデル

- 内容
  - PostgreSQL 上の長寿命化計画対象施設データ、植物管理データと S3 上の 3D モデルを参照して、地図上に表示する
- データ詳細

- 外部連携インターフェース【IF301】を参照

- 機能詳細

- 画面上に公園施設が示された 2D/3D 地図を表示する。

- ◇ 処理内容

- PostgreSQL 上の長寿命化計画対象施設データ、植物管理データと S3 上の 3D モデルを参照して、地図上に表示する

- ◇ 利用するライブラリ

- Cesium.js (ソフトウェア・ライブラリ【SL003】を参照)

- ◇ 利用するアルゴリズム

- なし

### 3. 【FN103】 POI 表示 (旗立て)

- 機能概要

- リスト又は地図上において選択された公園施設に対して 2D/3D 地図上で施設名称と写真を旗立て表示する

- フローチャート

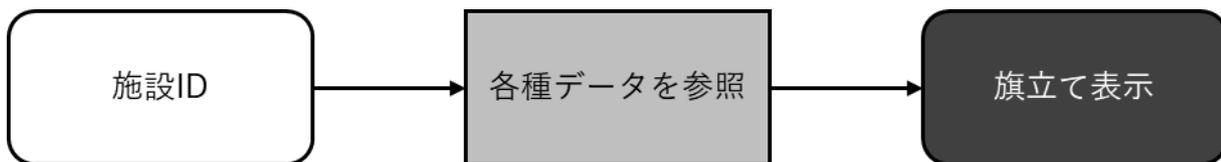


図 4-15 POI 表示 (旗立て)

- データ仕様

- 入力

- ◇ 公園施設の 3D モデルと写真データ

- 内容
  - 3D Tiles 及び施設コードに紐づく施設の写真データ
- 形式
  - S3 に格納されている 3D Tiles、JPEG 形式
- データ詳細
  - 内部連携インターフェース【IF201】【IF206】を参照

- ◇ 施設名称と写真情報

- 内容
  - 施設コード、樹木 ID に紐づく施設名称
- 形式
  - JSON 形式
- データ詳細

➤ 内部連携インターフェース【IF205】を参照

➤ 出力

◇ 公園施設の 3D モデルとこれにひも付いた施設名称と写真

● 内容

➤ PostgreSQL 上の長寿命化計画対象施設データ、樹木管理台帳データ及び S3 上の 3D Tiles を参照して、施設名称と写真の旗立て表示をする

● 機能詳細

➤ PC の画面上に 2D/3D 地図を表示し、地図上の施設を選択して、施設コード又は樹木 ID から施設名称と写真（樹木は施設名称のみ）を取得して旗立を行う

◇ 処理内容

表 4-12 旗立てに利用するフィールド

旗立てに利用する値	フィールド名
施設コード又は樹木 ID	facilityCode 又は tree_id

◇ 利用するライブラリ

● CesiumJS（ソフトウェア・ライブラリ【SL003】を参照）

● AG Grid（ソフトウェア・ライブラリ【SL008】を参照）

◇ 利用するアルゴリズム

● なし

#### 4. 【FN104】 報告書作成

● 機能概要

➤ テーブル形式のデータから抽出されたリストについて、あらかじめ決められたルールによる報告書を作成する

● フローチャート

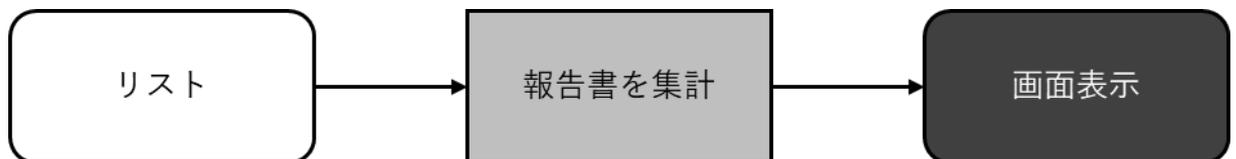


図 4-19 報告書作成

● データ仕様

➤ 入力

◇ 各種データ

● 内容

➤ 長寿命化計画対象施設データ、巡回報告データ、インシデントデータ

● 形式

- JSON 形式
    - データ詳細
      - 内部連携インターフェース【IF205】を参照
  - 出力
    - ◇ 公園施設の 3D モデルとこれにひも付いた属性情報
      - 内容
        - PostgreSQL 上の各種属性データを参照して集計結果を画面出力する
- 機能詳細
  - テーブル形式のデータから抽出されたリストについて、あらかじめ決められたルールによる報告書を作成する
    - ◇ 処理内容
      - 以下の集計対象列に対して修正を行い、その結果を報告書として出力する

表 4-13 報告書対象列（長寿命化計画対象施設）

項番	項目	内容	フィールド名
1	施設 ID	計画策定指針 <sup>9</sup> に準拠	facility_id
2	公園施設種類	計画策定指針に準拠	facility_type
3	公園施設名	計画策定指針に準拠	facility_name

表 4-14 報告書対象列（巡回点検-水質、水温）

項番	項目	内容	フィールド名
1	点検 ID	巡回点検の ID	value_id
2	点検員 ID	点検員の ID	user_id
3	公園施設 ID	計画策定指針に準拠	facility_id
4	観測値	水質、水温等の観測値	value
5	点検日時	データを記録した日時	measured_at

表 4-15 報告書対象列（巡回点検-インシデント）

項番	項目	内容	フィールド名
1	インシデント ID	インシデント ID	incident_id
2	使用者 ID	使用者 ID	user_id
3	施設コード	施設コード	facility_id
4	報告内容	インシデントの内容	report_text
5	対応内容	インシデントの対応内容	repair_text
6	報告日時	インシデントを報告した日時	measured_at

<sup>9</sup> 「公園施設長寿命化計画策定指針（案）【改定版】」（国土交通省）のことをいう。

7	確認フラグ	確認済みで「TRUE」、未確認で「FALSE」を格納	resolved
8	報告済フラグ	報告済みで「reported」を格納	status

- ◇ 利用するライブラリ
  - AG Grid (ソフトウェア・ライブラリ【SL008】を参照)
- ◇ 利用するアルゴリズム
  - なし

## 5. 【FN105】データエクスポート

- 機能概要
  - テーブル形式のデータから抽出されたリストを EXCEL 形式でエクスポートする
- フローチャート



図 4-20 データエクスポート

- データ仕様
  - 入力
    - ◇ ユーザーによる絞り込みの結果データ
      - 内容
        - ユーザーがフィルター機能などを使用して絞り込んだ結果
      - 形式
        - メモリ上のリスト
      - データ詳細
        - なし
  - 出力
    - ◇ ユーザーによる絞り込みの結果データ
      - 内容
        - ユーザーがフィルター機能などを使用して絞り込んだ結果を出力する
      - 形式
        - EXCEL 形式
      - データ詳細
        - ファイル出力インタフェース【IF101】を参照
        - ファイル出力インタフェース【IF102】を参照
- 機能詳細
  - ユーザーがフィルター機能などを使用して絞り込んだ結果を EXCEL 形式で出力する

- ◇ 処理内容
  - ユーザーがフィルター機能などを使用して絞り込んだ結果を EXCEL 形式で出力する
- ◇ 利用するライブラリ
  - AG Grid (ソフトウェア・ライブラリ【SL008】を参照)
- ◇ 利用するアルゴリズム
  - なし

## 6. 【FN106】 インシデントデータの履歴管理

### ● 機能概要

- 巡視員がデータベースに記録したインシデントデータを公園管理アプリで確認する
- それぞれのインシデント個票において、ラジオボタンを選択のうえ、送付ボタンをクリックした時に巡回点検アプリがインストールされているスマートフォン宛に、管理者からの返答を SMS で通知する

### ● フローチャート



図 4-21 インシデントデータの履歴管理

### ● データ仕様

- 入力
  - ◇ インシデントデータ
    - 内容
      - インシデント個票における、選択したラジオボタンと入力したコメント
    - 形式
      - メモリ上のリスト
    - データ詳細
      - なし
- 出力
  - ◇ 確認済みの内容
    - 内容
      - インシデント個票における、選択したラジオボタンと入力したコメント
    - 形式
      - SMS 送信
    - データ詳細
      - なし

- 機能詳細

- 点検業務の管理者がインシデントリストで確認したことを巡視員に通知する

- ◇ 処理内容

- インシデント個票において、選択したラジオボタンの内容と入力したコメント内容について巡回点検アプリをインストールしてあるスマートフォン宛に SMS で送信する

- ◇ 利用するライブラリ

- AG Grid (ソフトウェア・ライブラリ【SL008】を参照)

- ◇ 利用するアルゴリズム

- なし

## 7. 【FN107】巡回点検データの更新

- 機能概要

- 保存された巡回点検データを更新する
- 音声で記録された点検内容は AI で日本語を認識して自動的に文字変換されるが、内容が分かりづらい場合等には、点検業務の管理者が内容を編集することができる

- フローチャート



図 4-22 巡回点検データの更新

- データ仕様

- 入力

- ◇ 巡回点検データの更新

- 内容
  - 巡回点検リストのセルを指定して更新する
- 形式
  - JSON 形式
- データ詳細
  - なし

- 出力

- ◇ 巡回点検データの更新

- 内容
  - 更新内容を保存する
- 形式
  - JSON 形式

- データ詳細
  - 内部連携インターフェース【IF205】【IF207】を参照
- 機能詳細
  - 巡回点検データの更新を行う。
    - ◇ 処理内容
      - 巡回点検リストのセルを指定して更新する
    - ◇ 利用するライブラリ
      - PostgreSQL（ソフトウェア・ライブラリ【SL005】を参照）
      - AG Grid（ソフトウェア・ライブラリ【SL008】を参照）
    - ◇ 利用するアルゴリズム
      - なし

## 8. 【FN108】新設・既存モデルの移動

- 機能概要
  - 画面上で施設モデルの移動（座標変更）を行う
  - 移動対象の施設を長寿命化計画対象施設データ又は配置シミュレーションデータから指定する
  - 2D 地図上でターゲットを移動先に合わせることで、移動先の緯度経度を取得する
  - 取得した緯度経度を配置シミュレーションの履歴データとして保存する
- フローチャート

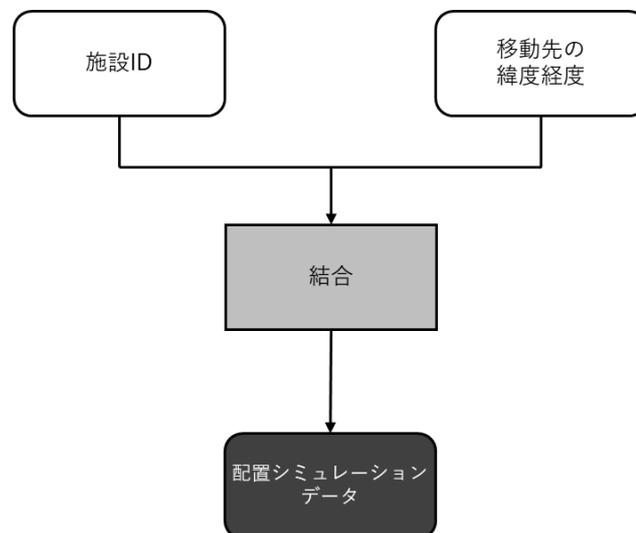


図 4-23 新設・既存モデルの移動

- データ仕様
  - 入力
    - ◇ 移動対象施設
      - 内容

- 配置シミュレーション画面上で対象施設を指定して、移動先の緯度経度を入力する
  - 形式
    - JSON 形式
  - データ詳細
    - 内部連携インタフェース【IF205】を参照
- 出力
  - ◇ 施設の位置情報の更新
    - 内容
      - 移動先の緯度経度を配置シミュレーションデータに保存
    - 形式
      - JSON 形式
    - データ詳細
      - 内部連携インタフェース【IF207】を参照
- 機能詳細
  - 画面上の施設モデルを移設する
    - ◇ 処理内容
      - 配置シミュレーション画面上で施設モデルを選択
      - 移動先の緯度経度を指定する
      - 移動先の緯度経度を配置シミュレーションデータに保存する
    - ◇ 利用するライブラリ
      - PostgreSQL (ソフトウェア・ライブラリ【SL005】を参照)
      - AG Grid (ソフトウェア・ライブラリ【SL009】を参照)
    - ◇ 利用するアルゴリズム
      - なし

## 9. 【FN109】 既存モデルの廃止

### ● 機能概要

- 画面上で施設の廃止を行う
- 廃止対象の施設は長寿命化計画対象施設データ又は、配置シミュレーションデータで選択する
- 廃止情報は長寿命化計画対象施設データの廃止フラグ及び配置シミュレーションデータの廃止フラグとして保存する

### ● フローチャート

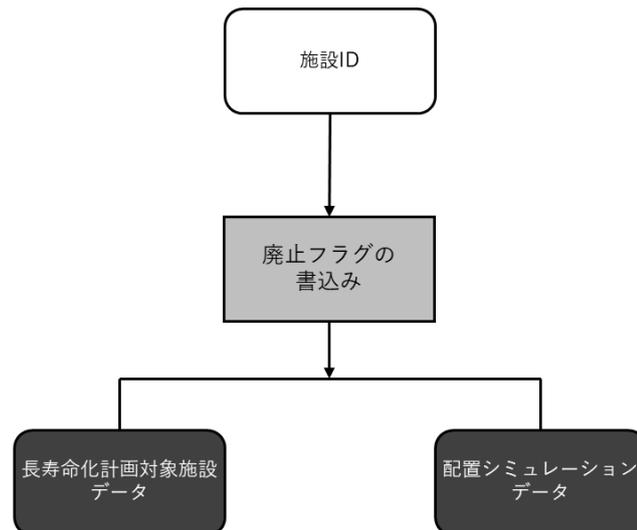


図 4-24 既存モデルの廃止

### ● データ仕様

#### ➢ 入力

##### ◇ 廃止対象施設を選択

- 内容
  - 配置シミュレーション画面上で施設を指定して、廃止フラグを書き込む
- 形式
  - JSON 形式
- データ詳細
  - 内部連携インターフェース【IF205】を参照

#### ➢ 出力

##### ◇ 施設の廃止フラグを保存

- 内容
  - 施設の廃止フラグを配置シミュレーションデータに保存
- 形式
  - JSON 形式
- データ詳細
  - 内部連携インターフェース【IF207】を参照

- 機能詳細

- 画面上の施設モデルの表示を消す。
  - ◇ 処理内容
    - 配置シミュレーション画面上で施設モデルを選択
    - 廃止フラグを配置シミュレーションデータに保存
  - ◇ 利用するライブラリ
    - PostgreSQL (ソフトウェア・ライブラリ【SL005】を参照)
    - AG Grid (ソフトウェア・ライブラリ【SL008】を参照)
  - ◇ 利用するアルゴリズム
    - なし

## 10. 【FN110】施設モデルの配置

- 機能概要

- 施設モデルの移動・廃止処理の結果を地図に表示する
- 公園施設長寿命化管理データあるいは植物管理データには影響を与えない

- フローチャート

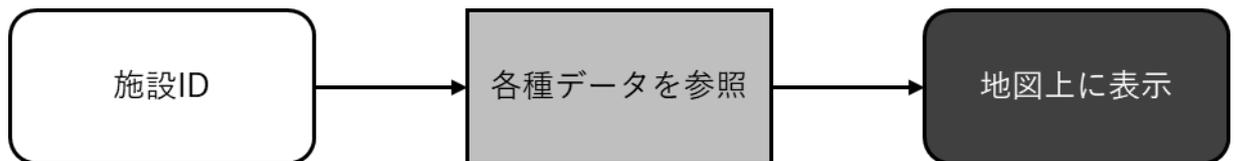


図 4-25 公園施設の配置検討

- データ仕様

- 入力
  - ◇ 施設モデルと位置情報
    - 内容
      - 配置シミュレーションデータ上の施設 ID とそれに紐づく施設モデル
    - 形式
      - JSON 形式、3D Tiles
    - データ詳細
      - 内部連携インターフェース【IF201】【IF205】を参照
- 出力
  - ◇ 画面表示
    - 内容
      - 移動先に指定された位置に施設モデルを表示する
    - 形式
      - JSON 形式、3D Tiles
    - データ詳細
      - なし

- 機能詳細

- 配置シミュレーション画面の施設モデルを新たな配置先にコピーする

- ◇ 処理内容

- 配置シミュレーションデータから移動・廃止の対象となる施設の施設 ID を取得
- 配置先に施設 ID に紐づく 3D Tiles を生成して表示する

- ◇ 利用するライブラリ

- PostgreSQL (ソフトウェア・ライブラリ【SL005】を参照)
- AG Grid (ソフトウェア・ライブラリ【SL008】を参照)
- FME (ソフトウェア・ライブラリ【SL010】を参照)

- ◇ 利用するアルゴリズム

- なし

3) 巡回点検アプリ機能一覧

1. 【FN201】2D/3D 地図表示

- 機能概要

- 画面上に 2D/3D 地図及び施設モデルを表示する

- フローチャート

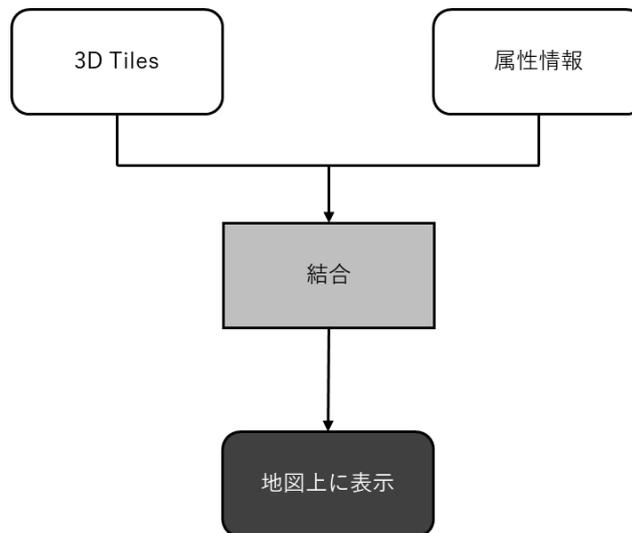


図 4-26 2D/3D 地図表示

- データ仕様

- 入力

- ◇ 公園施設の 3D モデル

- 内容
  - 3D Tiles
- 形式

- 3D Tiles
  - データ詳細
    - 内部連携インターフェース【IF201】を参照
- ◇ 公園施設の位置情報
  - 内容
    - 長寿命化計画対象施設データ、植物管理データに定義されている施設コード、樹木 ID に紐づく位置情報
  - 形式
    - JSON 形式
  - データ詳細
    - 内部連携インターフェース【IF205】を参照
- 出力
  - ◇ 公園施設の 3D モデル
    - 内容
      - PostgreSQL 上の長寿命化計画対象施設データ、植物管理データと S3 上の 3D モデルを参照して、地図上に表示する
    - データ詳細
      - 外部連携インターフェース【IF301】を参照
- 機能詳細
  - 画面上に公園施設が示された 2D/3D 地図を表示する
    - ◇ 処理内容
      - PostgreSQL 上の長寿命化計画対象施設データ、植物管理データと S3 上の 3D モデルを参照して、地図上に表示する
    - ◇ 利用するライブラリ
      - Cesium JS (ソフトウェア・ライブラリ【SL003】を参照)
    - ◇ 利用するアルゴリズム
      - なし

## 2. 【FN202】巡回点検データの取得

- 機能概要

音声の文字変換、文字・数値入力、カメラ撮影により巡回点検データを取得すること

- フローチャート

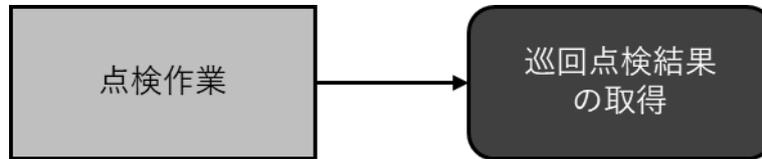


図 4-27 巡回点検結果の取得

- データ仕様

- 入力

- ◇ 巡回点検データの取得

- 内容
  - 音声情報、文字・数値情報、写真情報を取得
- 形式
  - MP3 形式、JSON 形式、JPEG 形式
- データ詳細
  - 内部連携インタフェース【IF003】を参照

- 機能詳細

- 巡回点検データを取得する

- ◇ 処理内容

- 巡回点検データの取得

- ◇ 利用するライブラリ

- なし

- ◇ 利用するアルゴリズム

- なし

3. 【FN203】巡回点検データ（音声と写真）を S3 に格納

- 機能概要
  - 巡回点検で取得した音声と写真情報を S3 に格納する
- フローチャート



図 4-28 巡回点検データ（音声と写真）を S3 に格納

- データ仕様
  - 入力
    - ◇ 巡回点検データ（音声・写真）
      - 内容
        - 音声ファイル（MP3 形式）
        - 写真ファイル（JPEG 形式）
      - 形式
        - 音声ファイル（MP3 形式）
        - 写真ファイル（JPEG 形式）
      - データ詳細
        - 入力データインタフェース【IF003】を参照
  - 出力
    - ◇ 巡回点検データ
      - 内容
        - 音声ファイル（MP3 形式）
        - 写真ファイル（JPEG 形式）
      - 形式
        - 音声ファイル（MP3 形式）
        - 写真ファイル（JPEG 形式）
      - データ詳細
        - 内部連携インタフェース【IF204】を参照
- 機能詳細
  - S3 に音声と写真情報を格納する
    - ◇ 処理内容
      - S3 に音声と写真情報を格納する
    - ◇ 利用するライブラリ
      - なし
    - ◇ 利用するアルゴリズム

- なし

#### 4. 【FN204】 NFC タグで施設の点検開始時刻を記録

- 機能概要

- 施設の入口等に貼付けた NFC タグに巡回点検アプリをインストールしたスマートフォンをかざすことで点検開始時刻を記録する
- 点検終了の判定は、別施設の点検時刻が記録される場合、又はスマートフォンの GPS 情報が点検施設の位置範囲（ジオフェンス）を外れる場合に行われる

- フローチャート

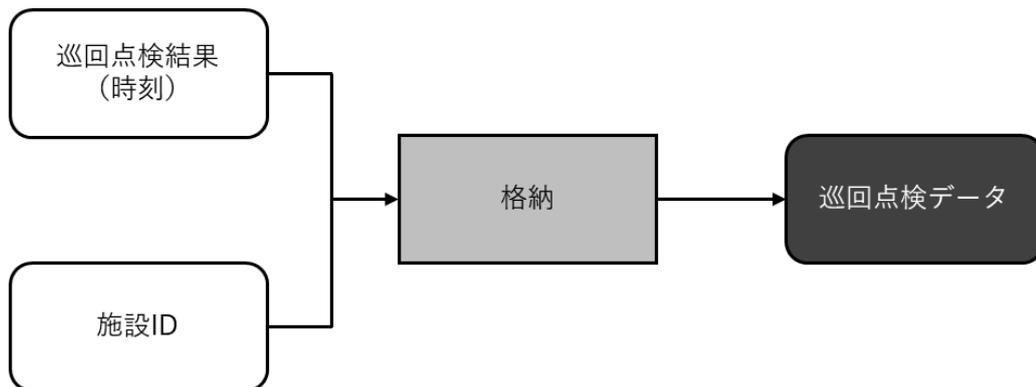


図 4-29 NFC タグで施設の点検開始時刻を記録

- データ仕様

- 入力

- ◇ 対象施設の ID

- 内容
  - 施設 ID
- 形式
  - JSON 形式
- データ詳細
  - 入力データインタフェース【IF003】を参照

- 出力

- ◇ 対象施設の点検時刻

- 内容
  - 対象施設の点検時刻
- 形式
  - JSON 形式
- データ詳細
  - 内部連携インタフェース【IF203】を参照

- 機能詳細

- 施設入口に NFC タグを貼付けておき、点検業務で入館する時には点検アプリで NFC タグに触れて施設 ID を取得する
  - ◇ 処理内容
    - 対象施設の施設 ID を NFC タグから取得する
  - ◇ 利用するライブラリ
    - なし
  - ◇ 利用するアルゴリズム
    - なし

5. 【FN205】巡回点検データ（文字と数値）をデータベースに格納

- 機能概要
  - 巡回点検アプリで取得した点検記録データ（文字と数値）を PostgreSQL に格納する
- フローチャート

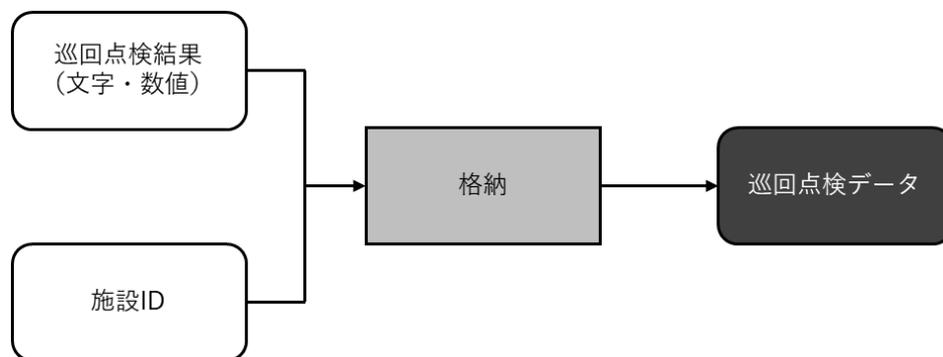


図 4-30 点検記録データ（文字と数値）をデータベースに格納

- データ仕様
  - 入力
    - ◇ 巡回点検データ
      - 内容
        - 施設 ID、点検日付、メーター指示値（水道メーター、水質の場合）
      - 形式
        - JSON 形式
      - データ詳細
        - 入力データインターフェース【IF003】を参照
  - 出力
    - ◇ 対象施設の属性情報
      - 内容
        - 施設 ID、点検日付、メーター指示値（水道メーター、水質の場合）
      - 形式
        - JSON 形式

- データ詳細
  - 内部連携インターフェース【IF203】を参照
- 機能詳細
  - 巡回点検アプリで取得した点検記録データ（文字と数値）をデータベースに格納する
    - ◇ 処理内容
      - 巡回点検アプリで取得した点検記録データ（文字と数値）をデータベース（巡回点検テーブル）に格納する
    - ◇ 利用するライブラリ
      - なし
    - ◇ 利用するアルゴリズム
      - なし

## 6. 【FN206】オフライン対応

- 機能概要
  - オフライン状態であることを巡回点検アプリで検出した場合に、巡回点検アプリがオフラインモードに入る
  - オフラインモードでは、2D 地図のみを表示して、音声認識による入力是不可能的
  - オフラインであっても GPS 電波は届くので、2D 地図に表示されている現在位置をタップするか、現在位置から離れた任意の位置をタップすることで、報告位置を設定することができる
  - その上で、報告内容を手入力により設定する
  - オフライン時にはデータ送信ができないので、オフラインからオンラインの場所に移動したときに、巡回点検アプリが自動的に点検データ及び SMS 通知を送信する
- フローチャート

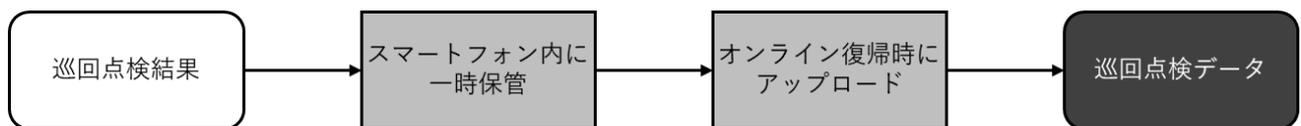


図 4-31 オフライン対応

- データ仕様
  - 入力
    - ◇ ユーザーによるアプリからの入力情報
      - 内容
        - 巡回点検アプリで取得した位置情報や、ユーザーが選択、入力したデータ
      - 形式
        - なし
      - データ詳細
        - なし
    - ◇ 出力

◇ 対象施設の属性情報

- 内容
  - 日付、位置情報、正常/異常、メモ、写真
- 形式
  - 文字情報 (text)
  - 写真 (JPEG 形式)
- データ詳細
  - なし

● 機能詳細

- 巡回点検アプリで取得した点検記録データ (文字と数値) をデータベースに格納する

◇ 処理内容

- 巡回点検アプリに入力した点検記録データ (文字と数値) をスマートフォン内部に一時保管する
- オンライン復帰時にデータベース (巡回点検テーブル) に格納する

◇ 利用するライブラリ

- なし

◇ 利用するアルゴリズム

- なし

7. 【FN207】 インシデント一覧の表示

● 機能概要

- 報告されたインシデントのうち、管理者による確認がなされていないもの、及び管理者から要請のあった対応が未完了のものが一覧として表示される

● フローチャート

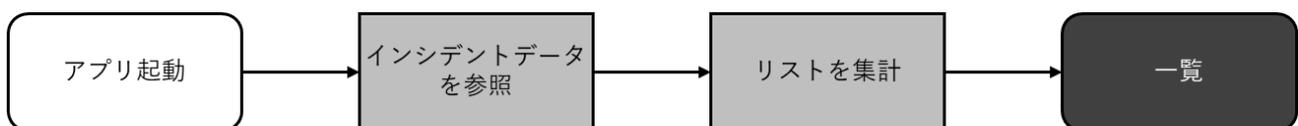


図 4-32 インシデント一覧

● データ仕様

➢ 入力

◇ インシデントデータ

- 内容
  - 日付、対象施設、メモ、音声メモ、写真等のインシデントデータ
- 形式
  - PostgreSQL に格納されたインシデントデータ
- データ詳細

- 内部連携インターフェース【IF205】を参照

◇ 出力

◇ 巡回点検データ

- 内容
  - 日付、対象施設、メモ、音声メモ、写真等のインシデントデータ
- 形式
  - PostgreSQL に格納されたインシデントデータ
- データ詳細
  - 内部連携インターフェース【IF205】を参照

● 機能詳細

- PostgreSQL に格納されたインシデントデータを表示する

◇ 処理内容

- 入力データを参照して表示を行う

◇ 利用するライブラリ

- PostgreSQL (ソフトウェア・ライブラリ【SL005】を参照)
- AG Grid (ソフトウェア・ライブラリ【SL008】を参照)

◇ 利用するアルゴリズム

- なし

4) 情報閲覧 AR アプリ機能一覧

1. 【FN301】AR 表示

- 機能概要
  - AR Core を利用して位置合わせする
  - 情報閲覧 AR アプリで地上・地下の公園施設の 3D モデル及び施設情報を AR で表示する
- フローチャート



図 4-33 AR 表示

- データ仕様
  - 入力
    - ◇ 対象施設の ID
      - 内容
        - 施設 ID
      - 形式
        - 施設 ID
      - データ詳細
        - なし
  - 出力
    - ◇ 対象施設の 3D モデル及び属性情報
      - 内容
        - PostgreSQL 上の長寿命化計画対象施設テーブル、地下埋設物等施設テーブルと S3 上の 3D Tiles を参照して、3D モデル及び施設情報を画面に表示する
      - 形式
        - text、3D Tiles
      - データ詳細
        - なし
- 機能詳細
  - AR アプリで地上・地下の公園施設の属性情報を AR で表示する
    - ◇ 処理内容
      - 対象施設の 3D モデル及び属性情報を AR で表示する
    - ◇ 利用するライブラリ
      - ARCore (ソフトウェア・ライブラリ【SL009】を参照)

◇ 利用するアルゴリズム

- なし

5) 管理機能

1. 【FN401】 認証・ログイン

● 機能概要

- ログイン画面から ID/パスワードを入力
- ユーザーに管理者ロールが割り当てられている場合はユーザー管理機能（一覧及び登録と削除）を表示

● フローチャート



図 4-34 認証

2. 【FN402】 ユーザー一覧

● 機能概要

- ユーザーの一覧とロールを表示

● フローチャート

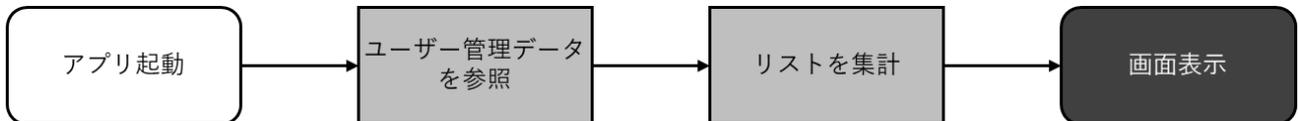


図 4-35 ユーザー一覧

● データ仕様

➢ 入力

◇ ユーザー一覧

- 内容
  - ユーザーID、氏名、ロール
- 形式
  - JSON 形式
- データ詳細
  - なし

➢ 出力

◇ なし

● 機能詳細

- 表示

- ◇ 処理内容
  - ユーザーID、氏名、ロールを表示する
- ◇ 利用するライブラリ
  - なし
- ◇ 利用するアルゴリズム
  - なし

### 3. 【FN403】ユーザー登録・削除

- 機能概要
  - ユーザーを登録・削除
  - 登録では ID、パスワード、氏名、ロールを設定
  - ユーザーデータに保存
- フローチャート

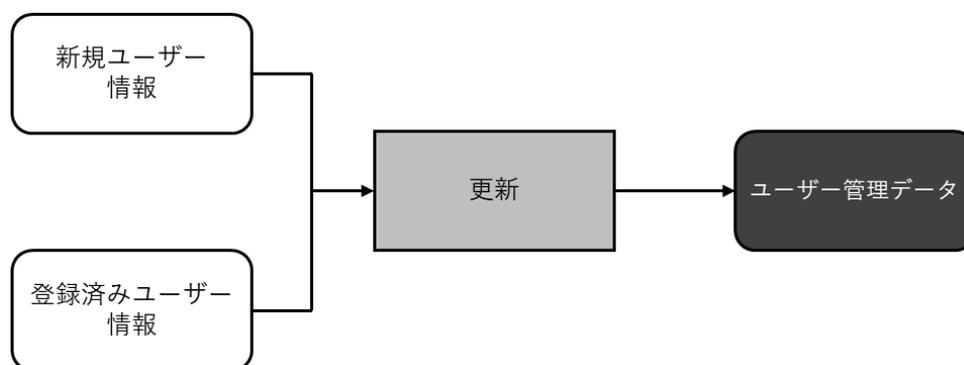


図 4-36 ユーザー登録・削除

- データ仕様
  - 入力
    - ◇ ユーザー登録
      - 内容
        - ユーザーID、氏名、ロール
      - 形式
        - text
      - データ詳細
        - なし
  - 出力
    - ◇ ユーザーの属性情報
      - 内容
        - ユーザーID、氏名、ロール
      - 形式
        - text

- データ詳細
  - なし
- 機能概要
  - 表示
    - ◇ 処理内容
      - ユーザーID、氏名、ロールを表示する。
    - ◇ 利用するライブラリ
      - なし
    - ◇ 利用するアルゴリズム
      - なし

## 4-3. アルゴリズム

### 4-3-1. 開発したアルゴリズム

表 4-16 開発したアルゴリズム一覧

ID	アルゴリズムを利用した機能	名称	説明
AL001	FN301	3D モデルの作成	<ul style="list-style-type: none"> <li>FME form の Bufferer と Transformer を用いて、地下埋設物 LOD0 の MultiCurve 及び Point で作成された CityGML の情報と外部データベースに登録されているパラメータ情報を基に、埋設管及びマンホールを生成</li> </ul>

1) 【AL001】 地下埋設物 LOD 0 の MultiCurves（中心線）及び Point と、外部データベースを用いた 3D モデルの作成

- 本アルゴリズムを利用した機能
  - 【FN301】
- アルゴリズムの詳細

#### 1. 埋設管

- ア) 登録された CityGML の形状及び属性情報を基に地下埋設管の管径、深さ、延長を取得する
- イ) ア) で取得した管径及び延長を基に、当該施設のオブジェクト（概形 3D モデル）を生成する
- ウ) イ) で生成した概形 3D モデルをア) の CityGML 上へ配置する
- エ) ア) で取得した深さを基に、ウ) で配置された概形 3D モデルを鉛直下向きに移動、調整する

#### 2. マンホール

- ア) 登録された CityGML の形状及び属性情報を基にマンホールの径、深さを取得する
- イ) ア) で取得した管径及び延長を基に、当該施設のオブジェクト（概形 3D モデル）を生成する
- ウ) イ) で生成した概形 3D モデルをア) の CityGML 上へ配置する

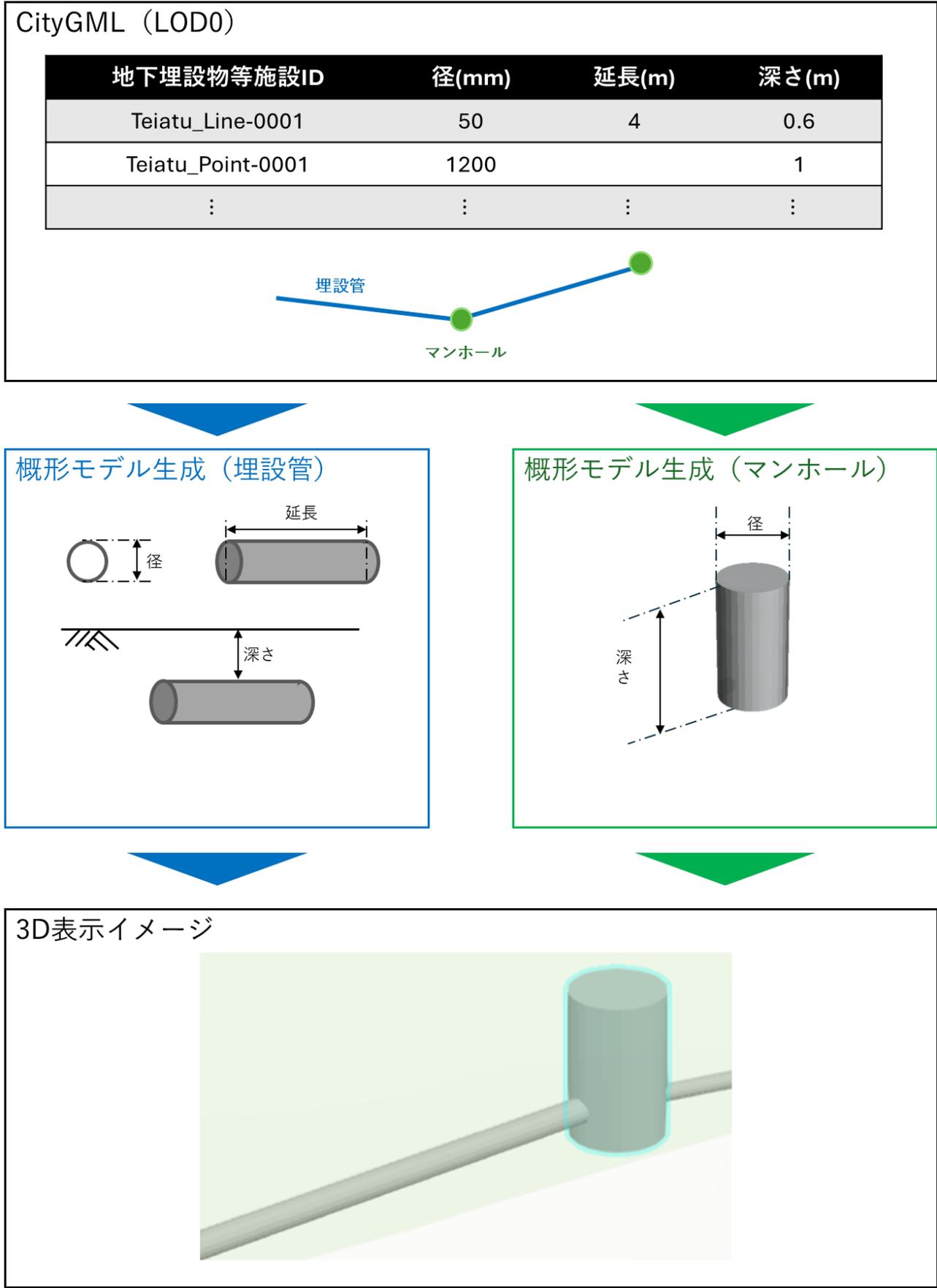


図 4-37 アルゴリズムのイメージ

## 4-4. データインタフェース

### 4-4-1. ファイル入力インタフェース

#### 1) 【IF001】 3D Tiles 生成のための FME Form への入力

- 本インタフェースを利用する機能：【FN001】
- インタフェース詳細
  - 個別の地物を識別するために必要な施設 ID (facility\_id)、3D Tiles 書き出しの単位を決めるための地物型 (feature\_type)、及び XML 形式のジオメトリ情報を格納した geom 列で構成される
  - CityGML から 3D Tiles 変換に必要な項目のみを取り出して、PostgreSQL に取り込む際のフォーマットで、かつ FME Form による 3D Tiles 変換処理に対するインプットデータでもある

表 4-17 公園施設 CityGML テーブル (サンプル)

geom	Feature_type	facility_id
-	frn	BEN0005
-	frn	KAN0014
-	frn	YUG0014
ジオメトリ	地物型	施設 ID

#### 2) 【IF002】 公園施設の属性情報の入力

- 本インタフェースを利用する機能：【FN002】 【FN004】
- インタフェース詳細
  - 長寿命化計画対象施設データで利用する、CityGML から抽出した属性情報
  - 長寿命化計画対象施設データ以外で利用する、EXCEL 形式の属性情報

表 4-18 CityGML から抽出した属性テーブル (サンプル)

function	facilityId	parkCode	parkName	parkType	facilityName
	BEN0001	N13	国営越後丘陵公園	国営	
	BEN0002	N13	国営越後丘陵公園	国営	
	BEN0003	N13	国営越後丘陵公園	国営	
公園施設種類	施設コード	公園コード	公園名	公園種別	公園施設名

表 4-19 CityGML から抽出した属性テーブル (サンプル) つづき①

facilityNameOptional	specificFacilityName	quantity	quantityUnit	size
	越の池レストハウス	1	棟	228.95 m <sup>2</sup>
	越の池便所	1	棟	46.00 m <sup>2</sup>
	トイレ (野焼きのモニュメント付近)	1	棟	42.40 m <sup>2</sup>

公園施設名 (任意)	具体的施設名称	施設数量 (数量)	施設数量 (単位)	規模
------------	---------	--------------	--------------	----

表 4-20 CityGML から抽出した属性テーブル (サンプル) つづき②

mainMaterial	mainMaterialOptional	installationYear	disposalLimitPeriod	expectedUsagePeriod
R C	鉄筋コンクリート造	1998	50	65
R C	鉄筋コンクリート造	2006	50	71
木材	木造又は木骨モルタル造	1998	24	40
主要部材	主要部材 (任意)	設置年度	処分制限期間	使用見込み期間

表 4-21 CityGML から抽出した属性テーブル (サンプル) つづき③

assessmentFiscalYear	deteriorationStatus	condition	urgency	managementType
2018	屋根雨漏り跡より軒天に白華が見られる	C	中	予防
2018	全体的に劣化は見られない	B	低	予防
2018	木製外壁表面の塗膜劣化が見られる	B	低	予防
健全度調査結果 (年度)	健全度調査結果 (劣化状況)	健全度調査結果 (健全度)	健全度調査結果 (緊急度)	管理類型

表 4-22 EXCEL 形式の属性テーブル (サンプル)

name	fac_t_sel	fac_t_op	p_mat_sel	p_mat_op
ガス管路	管路	中圧 PLP	PLP	中圧 PLP
水循環管路	管路	池排水	VP	VP
低圧その他	点検口	連絡路 29		
識別名称	設備種別【選択】	設備種別【任意】	管種【選択】	管種【任意】

表 4-23 EXCEL 形式の属性テーブル (サンプル) つづき②

depth	depth_est	length	len_est	iDim
0.6	1	26.1	1	50
0.3	1	5.1	1	250
土被り(m)	推定判別_土被り	延長(m)	推定判別_延長	内径(mm)

表 4-24 EXCEL 形式の属性テーブル (サンプル) つづき③

iDim_est	mh_length	mh_l_est	mh_width	mh_wd_est
0				
0				
	600	1	600	0
推定判別_内径	角型人孔長辺サイズ (mm)	推定判別_角型 人孔長辺サイ ズ	角型人孔短辺サ イズ(mm)	推定判別_角型人孔 短辺サイズ

表 4-25 EXCEL 形式の属性テーブル (サンプル) つづき④

mh_iDim	mh_iD_est	mh_ih	mh_ih_est	year
				2008
				1994
		810	1	2006
円形人孔内径(mm)	推定判別_円形人孔内 径	人孔内高(mm)	推定判別_人孔 内高	工事年度(西暦)

## 3) 【IF003】 巡視員による巡回点検アプリへの点検結果データの入力

- 本インタフェースを利用した機能：【FN203】 【FN204】

表 4-26 巡視員による巡回点検アプリへの点検結果データの入力

入力データ項目	値の範囲	データフォーマット	入力方法
巡視員氏名	-	-	プルダウンで一覧から選択
対象施設	808 施設	-	プルダウンで一覧から選択/現在地に基づいて自動取得
健康状態	良好、不調	-	プルダウンで一覧から選択
天候	晴れ、雨/雪、曇	-	プルダウンで一覧から選択
シフト	1名体制-A その他・変則 2名体制-A 2名体制-B	-	プルダウンで一覧から選択
時期	夏季、冬季	-	プルダウンで一覧から選択
予想される危険ポイント	-	MP3	音声入力
危険ポイントに対する対策	-	MP3	音声入力
インシデント-状態	-	MP3	音声入力
インシデント-状態	-	JPEG	写真撮影
インシデント-処置	-	MP3	音声入力

水道メーター	整数	-	テンキー入力
塩素濃度	整数	-	テンキー入力
水温計	整数	-	テンキー入力
nfc_ID	整数	-	NFC タグにより施設を識別

## 4) 【IF004】 3D Tiles 生成のための OBJ 形式の FME Form への入力

- 本インターフェースを利用する機能：【FN003】
- インタフェース詳細
  - 公園施設メーカーから取寄せた OBJ 形式の 3D モデル

## 4-4-2. ファイル出力インタフェース

## 1) 【IF101】 報告書データの出力

- 本インタフェースを利用した機能：【FN105】

表 4-27 EXCEL ファイル出力

表示順	項目	内容	フィールド名
1	インシデント ID	インシデント ID	incident_id
2	使用者 ID	使用者 ID	user_id
3	施設コード	施設コード	facilityCode
4	具体的施設名称	長寿命化計画対象施設における具体的施設名称	facilityName
5	公園施設種類	長寿命化計画対象施設における公園施設種類	facilityType
6	報告内容	報告内容のテキスト情報を格納	report_text
7	処置内容	処置内容のテキスト情報を格納	repair_text
8	報告内容音声ファイル ID	報告内容音声ファイル ID	report_v2t_id
9	処置内容音声ファイル ID	処置内容音声ファイル ID	repair_v2t_id
10	ジオメトリ (座標)	ジオメトリ (座標) を格納	the_geom
11	ジオメトリ (座標) WebMercator	ジオメトリ (座標) WebMercator を格納	geomw
12	報告時刻	報告時刻	measured_at
13	確認フラグ	確認済みで「TRUE」、未確認で「FALSE」を格納	resolved
14	報告済フラグ	報告済みで「reported」を格納	status

## 2) 【IF102】 一覧表データの EXCEL 出力

- 本インタフェースを利用した機能：【FN105】

表 4-28 長寿命化計画対象施設 (EXCEL ファイル出力)

表示順	項目	内容	フィールド名
1	公園コード	公園識別のため新規作成	parkCode
2	公園名	計画策定指針 <sup>10</sup> に準拠	parkName
3	公園種別	計画策定指針に準拠	parkType
4	施設コード	計画策定指針に準拠	facilityCode
5	公園施設種類	計画策定指針に準拠	facilityType

<sup>10</sup> 「公園施設長寿命化計画策定指針 (案)【改定版】」(国土交通省) のことをいう。

6	公園施設名		計画策定指針に準拠	facilityName
7	公園施設名 (任意)		計画策定指針に準拠	facilityNameOptional
8	具体的施設名称		計画策定指針に準拠	specificFacilityName
9	施設数量	数量	計画策定指針に準拠	quantity
10		数量の単位	計画策定指針に準拠	facilitiesUnit
11	規模		計画策定指針に準拠	size
12	主要部材		計画策定指針に準拠	mainMaterial
13	主要部材 (任意)		計画策定指針に準拠	mainMaterialOptional
14	設置年度		計画策定指針に準拠	installationYear
15	処分制限期間		計画策定指針に準拠	disposalLimitPeriod
16	使用見込み期間		計画策定指針に準拠	expectedUsagePeriod
17	健全度調査以前に実施した補修	有無	計画策定指針に準拠	repair
18		年度	計画策定指針に準拠	repairFiscalYear
19	健全度調査結果	年度	計画策定指針に準拠	assessmentFiscalYear
20		劣化状況	計画策定指針に準拠	deteriorationStatus
21		健全度	計画策定指針に準拠	condition
22		緊急度	計画策定指針に準拠	urgency
23	管理類型		計画策定指針に準拠	managementType
24	対策を踏まえた更新見込み年度		計画策定指針に準拠	expectedRenewalYear WithMeasures
25	長寿命化対策	年度	計画策定指針に準拠	fiscalYearForCountermeasures
26		費用	計画策定指針に準拠	cost
27		費用の単位	計画策定指針に準拠	countermeasuresUnit
28		内容	計画策定指針に準拠	description
29	長寿命化に向けた特記事項		計画策定指針に準拠	noteForLongevity
30	データ更新日付		最後にデータを更新した日付 (管理用)	data_maintenance_date

表 4-29 地下埋設物等施設 (EXCEL ファイル出力)

表示順	項目	内容	フィールド名
1	地物の gml:id	地物の gml:id	gml_id
2	地下埋設物等施設 ID	ユーザーが指定する施設単位 ID	IID
3	識別名称	埋設物を識別する名称	name
4	設備種別【選択】	主な設備の種類	fac_t_sel
5	設備種別【任意】	リストにない施設種別	fac_t_op
6	管種【選択】	主要な管種種類はプルダウンで選択する	p_mat_sel
7	管種【任意】	リストにない管種及び詳細を入力する	p_mat_op
8	土被り(m)	土被り(m)	depth
9	推定判別_土被り	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、他資料を参考にした推測値なのかを判別	depth_est

10	最大土被り(m)	土被りの深さが幅をもつ場合の最大深さ	mxdep
11	推定判別_最大土被り	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、 他資料を参考にした推測値なのかを判別	mxdep_est
12	最小土被り(m)	土被りの深さが幅をもつ場合の最小深さ	midep
13	推定判別_最小土被り	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、 他資料を参考にした推測値なのかを判別	midep_est
14	上流側管底高(m)	上流側の管底の高さ	iev_u
15	推定判別_上流側管底高	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、 他資料を参考にした推測値なのかを判別	iev_u_est
16	下流側管底高(m)	下流側の管底の高さ	iev_d
17	推定判別_下流側管底高	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、 他資料を参考にした推測値なのかを判別	iev_d_est
18	延長(m)	延長	length
19	推定判別_延長	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、 他資料を参考にした推測値なのかを判別	len_est
20	内径(mm)	内径	idim
21	推定判別_内径	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、 他資料を参考にした推測値なのかを判別	idim_est
22	外径(mm)	外径	odim
23	推定判別_外径	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、 他資料を参考にした推測値なのかを判別	odim_est
24	内径 B(mm)	ボックスカルバート内幅	idim_b
25	内径 H(mm)	ボックスカルバート内高	idim_h
26	外径 B(mm)	ボックスカルバート外幅	odim_b
27	外径 H(mm)	ボックスカルバート外高	odim_Hh
28	条数	条数	cables
29	角型人孔長辺サイズ(mm)	角形人孔及びハンドホールの内側長辺	mh_length
30	推定判別_角型人孔長辺サイズ	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、 他資料を参考にした推測値なのかを判別	mh_l_est
31	角型人孔短辺サイズ(mm)	角形人孔及びハンドホールの内側短辺	mh_width
32	推定判別_角型人孔短辺サイズ	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、 他資料を参考にした推測値なのかを判別	mh_wd_est
33	円形人孔内径(mm)	円形人孔及びハンドホールの内径	mh_idim
34	推定判別_円形人孔内径	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、 他資料を参考にした推測値なのかを判別	mh_id_est
35	人孔底部レベル(m)	人孔底部レベル	mh_depth

36	推定判別_人孔底部レベル	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、他資料を参考にした推測値なのかを判別	mh_dp_est
37	人孔上部レベル(m)	人孔上部レベル	mh_ev
38	推定判別_人孔上部レベル	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、他資料を参考にした推測値なのかを判別	mh_ev_est
39	人孔内高(mm)	人孔内の深さ	mh_ih
40	推定判別_人孔内高	管理台帳又は竣工図面から読み取った値なのか、他資料を参考にした推測値なのかを判別	mh_ih_est
41	工事年度(西暦)	敷設された年度	year
42	工事番号	敷設時の工事番号を入力	c_num
43	データが作成された日	CityGML のデータが作成された日	citygml_creation_date

## 3) 【IF103】 CityGML データの出力

- 本インタフェースを利用した機能：【FN005】
- インタフェース詳細
  - オブジェクトごとに属性値を保持している項目が異なっている
  - 選択したオブジェクトが属性値を保持していない場合、該当項目は空欄のまま CityGML を出力する

表 4-30 長寿命化計画対象施設データ (CityGML 出力)

表示順	項目		内容	フィールド名
1	公園コード		公園識別のため新規作成	parkCode
2	公園名		計画策定指針 <sup>11</sup> に準拠	parkName
3	公園種別		計画策定指針に準拠	parkType
4	施設コード		計画策定指針に準拠	facilityCode
5	公園施設種類		計画策定指針に準拠	facilityType
6	公園施設名		計画策定指針に準拠	facilityName
7	公園施設名 (任意)		計画策定指針に準拠	facilityNameOptional
8	具体的施設名称		計画策定指針に準拠	specificFacilityName
9	施設数量	数量	計画策定指針に準拠	quantity
10		数量の単位	計画策定指針に準拠	facilitiesUnit
11	規模		計画策定指針に準拠	size
12	主要部材		計画策定指針に準拠	mainMaterial
13	主要部材 (任意)		計画策定指針に準拠	mainMaterialOptional
14	設置年度		計画策定指針に準拠	installationYear
15	処分制限期間		計画策定指針に準拠	disposalLimitPeriod
16	使用見込み期間		計画策定指針に準拠	expectedUsagePeriod

<sup>11</sup> 「公園施設長寿命化計画策定指針 (案)【改定版】」(国土交通省) のことをいう。

17	健全度調査以前に実施した補修	有無	計画策定指針に準拠	repair
18		年度	計画策定指針に準拠	repairFiscalYear
19	健全度調査結果	年度	計画策定指針に準拠	assessmentFiscalYear
20		劣化状況	計画策定指針に準拠	deteriorationStatus
21		健全度	計画策定指針に準拠	condition
22		緊急度	計画策定指針に準拠	urgency
23	管理類型		計画策定指針に準拠	managementType
24	対策を踏まえた更新見込み年度		計画策定指針に準拠	expectedRenewalYearWithMeasures
25	長寿命化対策	年度	計画策定指針に準拠	fiscalYearForCountermeasures
26		費用	計画策定指針に準拠	cost
27		費用の単位	計画策定指針に準拠	countermeasuresUnit
28		内容	計画策定指針に準拠	description
29	長寿命化に向けた特記事項		計画策定指針に準拠	noteForLongevity
30	データ更新日付		最後にデータを更新した日付（管理用）	data_maintenance_date

表 4-31 地下埋設物等施設データ（CityGML 出力）

表示順	項目	内容	フィールド名
1	地物の gml:id	地物の gml:id	gml_id
2	識別名称	地物の種類	name
3	土被り(m)	埋設管の本数	depth
4	最大土被り(m)	敷設時の年度を入力	mxdep
5	最小土被り(m)	埋設管の内径	midep
6	上流側管底高(m)	埋設管の外径	iev_u
7	下流側管底高(m)	地表から埋設管の上部までの深さ	iev_d
8	延長(m)	土被り値に幅があるときの最大値	length
9	内径(mm)	土被り値に幅があるときの最小値	idim
10	外径(mm)	上流人孔との接続部の管底レベル	odim
11	角型人孔長辺サイズ(mm)	下流人孔との接続部の管底レベル	mh_length
12	角型人孔短辺サイズ(mm)	埋設管の延長	mh_width
13	円形人孔内径(mm)	円形人孔の内径	mh_idim
14	人孔底部レベル(m)	人孔底部のレベル	mh_depth
15	人孔上部レベル(m)	人孔上部のレベル	mh_ev
16	工事年度(西暦)	敷設年度	year
17	データが作成された日	CityGML のデータが作成された日	citygml_creationDate

## 4-4-3. 内部連携インターフェース

## 1) 【IF201】非構造化データ

- 本インターフェースを利用する機能：【FN101】 【FN102】 【FN103】 【FN106】 【FN107】 【FN108】 【FN109】 【FN110】 【FN201】 【FN207】 【FN301】
- インターフェース詳細
  - S3に格納されている、3D Tiles、写真、音声データの非構造化データ
  - Attributes 属性には公園施設と植物それぞれ台帳テーブルとの結合でキーとなる値（facilityCode）を格納した

表 4-32 3D Tiles の種類

種別	内容
bldg	建築物
brid	橋梁
fence-gate-signboard	柵、門、看板
frn	都市設備
solitary-tree	植生・植物
wtr	水部
unf	地下埋設物

## 2) 【IF202】FME Form で変換された属性データ

- 本インターフェースを利用する機能：【FN002】 【FN004】
- インターフェース詳細
  - 地物の種別ごとに整備した
  - Attributes 属性には各種テーブルとの結合でキーとなる値を格納した

## 3) 【IF203】巡回点検アプリから PostgreSQL に格納される巡回点検データ

- 本インターフェースを利用する機能：【FN203】
- インタフェース詳細
  - テーブル名と格納されるデータは以下のとおり（表 4-33）

表 4-33 テーブル名と格納されるデータ

テーブル名	内容
login_master	日付、巡視員名、天候、体調など基礎的な項目
meter_value	水温、塩素、水道メーターなどの数値読み取り結果
photo_master	異常確認時に撮影した写真ファイル名
voice2text	音声入力ファイル名
incident	異常確認地点、時間などインシデント情報

表 4-34 login\_master (サンプル)

login_id	user_id	shift_id	_state	health	weather
1	2	3	TRUE	TRUE	晴れ
2	2	2	TRUE	TRUE	雨
3	2	2	TRUE	TRUE	雨
シリアル番号	ユーザーID	勤務シフトID	状態	体調	天気

表 4-35 login\_master (サンプル) つづき

measured_at	admin_reviewed	season
2023/10/14 20:40	FALSE	summer
2023/10/14 21:41	FALSE	summer
2023/10/14 21:43	FALSE	summer
記入日時	確認	時期

表 4-36 meter\_value (サンプル)

value_id	user_id	facility_id	facility_name	valuetype_id	_value	measured_at
203	6	WAM0002	フォリー階段	1	77163	2023/11/8 9:57
204	6	WAM0003	変電所横	1	99824	2023/11/8 10:01
205	6	WAM0001	越の池	1	32280	2023/11/8 10:10
シリアル番号	ユーザーID	施設ID	施設名	メータタイプ	計測値	計測日時

表 4-37 photo\_master (サンプル)

photo_id	user_id	incident_id	photo_url	sort_num	added_at
17	2	9	f458ba5147c24173f4cdeec21e2cb283.png	1	2023/10/8 22:03
18	2	9	20231008/038662edfb886a4344990ca84c9b9fb1.png	2	2023/10/8 22:03
19	2	10	20231008/f458ba5147c24173f4cdeec21e2cb283.png	1	2023/10/8 22:15
シリアル番号	ユーザー ID	インシデント ID	ファイル名	表示順	撮影日時

表 4-38 voice2text (サンプル)

v2t_id	user_id	facility_id	incident_id	voice_text
52	3	YUG0028	21	木材が腐っていた
53	3	YUG0028	21	木材を張り替えた
56	2	YUG0034	23	使用禁止
シリアル番号	ユーザー ID	施設 ID	インシデント ID	音声文字化テキスト

表 4-39 voice2text (サンプル) つづき

voice_url	voice_type_id	measured_at
6719a771341e19ba8bf73bf4a092ba46.webm	-1	2023/10/11 11:09
447ceea4e7838de55c1de17451e82D98.webm	-2	2023/10/11 11:09
bd8f186536817638e218bded060d7e90.webm	-1	2023/10/11 13:01
音声ファイル名	音声種別	録音日時

表 4-40 incident (サンプル)

incident_id	user_id	facility_id	facility_name	facility_type
204	6	BEN0005	ふれあいの小屋	facility
205	6	KAN0014	ボランティアハウス	facility
206	6	YUG0014	水遊び遊具_噴水 2 (越流池)	playground
インシデント ID	ユーザー ID	施設 ID	施設名	施設種別

表 4-41 incident (サンプル) つづき①

report_text	repair_text	report_v2t_id	repair_v2t_id
ふれあいの丘表示公が倒れて破損しております	もう手配中です後日交換いたします	418	419
強風のため鉢植えのバラがかなりの数で倒れています	植物管理に連絡	420	421
風邪でバリケードが倒れています破損箇所も数箇所あるようです	風邪の治りを見て後日バリケードの手直し	422	423
報告内容	対応内容	報告音声 ID	対応音声 ID

表 4-42 incident (サンプル) つづき②

the_geom	geomw
0101000020E6100000F3C3AD27DF576140E7BA3A110EB74240	0101000020110F00009A0EBEA091756D417BDF8293C7295141
0101000020E6100000171A3ED8D8576140E28B9BBFAEB64240	0101000020110F000002F1C2E886756D41BE5A02A261295141
0101000020E610000086922463D0576140C04F66CDD9B64240	0101000020110F0000202A1F8B78756D4147F0ACAD8F295141
座標	座標 (web mercator)

表 4-43 incident (サンプル) つづき③

measured_at	resolved	status	is_incident	checkin_at	checkout_at
2023/11/7 11:48	FALSE	reviewed	TRUE	NULL	NULL
2023/11/7 14:16	FALSE	reviewed	TRUE	NULL	NULL
2023/11/7 14:28	FALSE	reviewed	TRUE	NULL	NULL
発生日時	確認フラグ	状況	報告種別	チェックイン日時	チェックアウト日時

## 4) 【IF204】巡回点検アプリから S3 に格納される巡回点検データ

- 本インターフェースを利用する機能：【FN203】
- インタフェース詳細
  - 点検時に取得される非構造化データの写真 (JPEG 形式) と音声 (MP3 形式)

5) 【IF205】 PostgreSQL から取得した属性データ

- 本インターフェースを利用する機能：【FN101】 【FN102】 【FN103】 【FN104】 【FN106】 【FN107】 【FN108】 【FN109】 【FN110】 【FN201】 【FN207】 【FN301】
- インタフェース詳細
  - 巡回点検データは、内部連携インターフェース【IF205】と同じスキーマのテーブルとして公園管理アプリから参照される
  - 長寿命化計画対象施設データ、植物管理台帳データは内部連携インターフェース【IF205】と同じスキーマのテーブルとして公園管理アプリから参照される

6) 【IF206】 公園管理アプリで更新された巡回点検関係のデータ

- 本インターフェースを利用する機能：【FN106】 【FN107】
- インタフェース詳細
  - 巡回点検アプリで報告されたインシデントに対してコメントを送信する形で、PostgreSQL のインシデントデータを更新するとともに巡回点検アプリに SMS を送信する
  - 巡回点検アプリにより音声入力で PostgreSQL に記録されたが、変換が不十分であった記録コメントを編集する

#### 4-4-4. 外部連携インターフェース

1) 【IF301】 配信されている地形モデルを利用

- 本インターフェースを利用する機能：【FN102】 【FN201】
- インタフェース詳細
  - Project PLATEAU で Cesium ion から配信されている地形データ
  - 接続情報
    - ◇ トークン：  
eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJqdGkiOiJlNjI0MTM4NC1lMmwiOjE3ODZ9.2aUmEQ2-fDsJf-XeC6-hZpwkgwLse3yXoXF4xTOvPAY
    - ◇ アセット ID：  
2488101

## 4-5. 実証に用いたデータ

## 4-5-1. 活用したデータ一覧

## 1) 利用するデータ

## 1. データ一覧

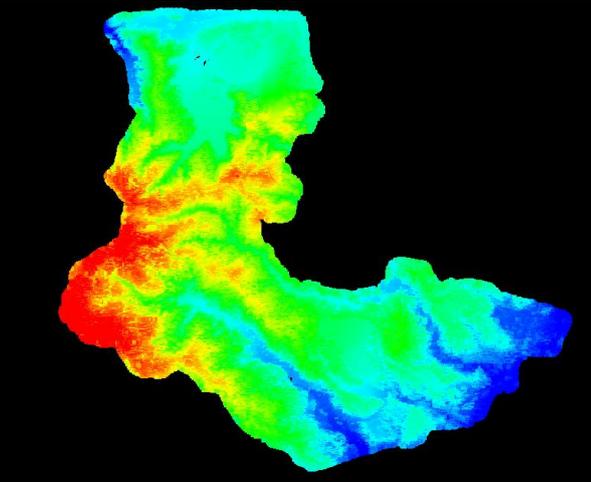
表 4-44 利用するその他データ（一覧）

ID	エリア (都市)	活用データ	内容	データ 形式	更新情報	出典	データを利用した機能 (ID)
DT101	長岡市	都市計画基本 図データ	公共測量成果 地図情報 レベル 2500	数値地形 図データ ファイル (DM 形 式)	2019 年 3 月 2020 年 3 月	長岡市	-
DT102	長岡市	航空写真成果	公共測量成果 地図情報 レベル 1000	数値写真 (TIF 形 式) 写真地図 (TIF 形 式) 同時調整 計算結果	2023 年	長岡市	-
DT103	長岡市	航空レーザ測 量成果	公共測量成果 地図情報 レベル 500	オリジナルデータ グラウン ドデータ	2019 年 10 月	長岡市	-
DT104	国営越 後丘陵 公園事 務所	公園施設台帳 (都市公園台 帳を含む) 及 び位置図、構 造図等	都市公園法に基づき調 書及び 図面をもって組成し、 都市公園法施工規則に 準じた内容の図書	DWG 形式 PDF 形式 EXCEL 形 式	2018 年 2019 年 2021 年 2022 年 2023 年	国営越後 丘陵公園 事務所	-
DT105	国営越 後丘陵 公園事 務所	巡回点検書及 び遊具点検表	「都市公園における遊 具の安全確保に関する 指針（改訂第 2 版）」等 に基づき、公園内施設 の安全性・快適性を確 保するために実施され た定期点検、日常点検 の結果を記録した台帳	PDF 形式 EXCEL 形 式	2021 年度 2022 年度	国営越後 丘陵公園 事務所	-

DT106	国営越後丘陵公園事務所	長寿命化計画対象施設及び健全度調査票	「長寿命化計画対象施設策定指針（案）【改定版】」に基づき、公園施設の計画的な維持管理の方針を明確化、共有するとともに、施設ごとに、管理方針、長寿命化対策の予定時期・内容などを、最も低廉なコストで実施できるよう整理した図書（様式0～3）及び予防保全型管理施設の健全度を調査した個票	PDF 形式 EXCEL 形式	2019 年度	国営越後丘陵公園事務所	-
DT107	国営越後丘陵公園事務所	ライフライン台帳	現状の地下埋設物の敷設位置及び種類が管理されている平面図	DWG 形式	2023 年度	国営越後丘陵公園事務所	-
DT108	国営越後丘陵公園事務所	植物管理台帳	公園内の植栽地の面積や植物数、図面を整理した台帳	PDF 形式 EXCEL 形式 DWG 形式 Word 形式	2022 年度	国営越後丘陵公園事務所	-

## 2. データサンプル (イメージ)

表 4-45 利用するその他データ (サンプル)

ID	活用データ	サンプル・イメージ
DT101	都市計画基本図データ	 A grayscale topographic map showing terrain contours and urban structures. A red line outlines a specific area of interest.
DT102	航空写真成果	 An aerial photograph showing a landscape with green vegetation, fields, and some buildings. A red line outlines the same area as in the topographic map.
DT103	航空レーザ測量成果	 A color-coded map representing elevation data. The colors range from blue (low elevation) to red (high elevation), showing the terrain profile of the area.



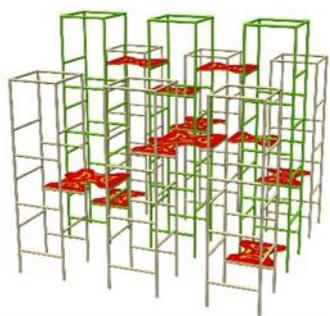


## 4-5-2. 生成・変換したデータ

## 1) 生成・変換するデータ

表 4-46 生成・変換するデータ

ID	システムに入力するデータ (データ形式)	用途	処理内容	データ処理ソフトウェア	活用データ (データ形式)	データを利用した機能 (ID)
DT201	3D 都市モデル (3D Tiles 形式)	3D 都市モデルビューワでの表示のため	「FME」を利用し、CityGML 形式から 3D Tiles 形式にデータ変換	FME Desktop	3D 都市モデル (CityGML 形式)	FN001
DT202	公園施設モデル (3D Tiles 形式)	3D 都市モデルビューワでの表示のため	「FME」を利用し、OBJ 形式から 3D Tiles 形式にデータ変換	FME Desktop	公園施設モデル (OBJ 形式)	FN004



单体遊具



複合遊具



パーゴラ



トイレ



ベンチ



時計塔

図 4-38 公園施設メーカーより取り寄せた、公園施設モデルの一例

2) 作成する 3D 都市モデル

建築物、都市設備については、2024 年度実施の健全度調査において、新規となった公園施設を 3D 都市モデルの作成対象とする。

表 4-47 作成する 3D 都市モデル

地物 (LOD)		地物型	属性区分	属性名
建築物	LOD2	bldg:Building	空間属性	bldg:lod2Solid bldg:lod0FootPrint
			主題属性	長寿命化計画対象施設属性 (拡張属性)
都市設備	LOD2	frn:CityFurniture	空間属性	frn:lod0Geometry frn:lod2Geometry frn:lod3Geometry
			主題属性	長寿命化計画対象施設属性 (拡張属性)
橋梁	LOD2	brid:Bridge	空間属性	brid:lod2MultiSurface
			主題属性	長寿命化計画対象施設属性 (拡張属性)
地下埋設物	LOD0 LOD2 LOD3	WaterPipe SewerPipe Pipe Manhole Handhole 等	空間属性	uro:lod0Geometry frn:lod2Geometry frn:lod3Geometry
			主題属性	長寿命化計画対象施設属性 (拡張属性) 3D 都市モデル標準製品仕様書

## 4-6. ユーザーインターフェース

## 4-6-1. 画面一覧

## 1) 公園管理アプリ画面

表 4-48 公園管理アプリ用画面一覧

ID	連携 (ID)	画面名	画面説明	画面を表示した機能 (ID)
SC001	SC002	ログイン画面	● あらかじめ登録されたアカウントによりログイン	—
SC002	SC003 SC005 SC006	リスト画面	● 画面を開いた初期状態ではインシデントリストを表示 ● タブで管理表、報告書、メーター記録を選択表示 ● 管理者はデータの更新及び出力が可能	FN101 FN105
SC003	SC002 SC004	地図画面	● 公園施設を地図上に 3D 表示	FN102 FN103
SC004	SC003	公園施設個票画面	● 施設の個票の情報を表示	FN101
SC005	SC002	作業日報画面	● 巡回点検アプリで記録した日々の点検結果を巡視員ごとに表示 ● 表示内容を EXCEL 形式で出力が可能 ● 管理者はデータの更新が可能	FN101 FN104 FN105 FN107
SC006	SC002	インシデント個票画面	● 巡回点検アプリで報告されたインシデントの個票の情報を表示 ● 管理者は巡視員に対してコメント送信が可能	FN101 FN106

## 2) 配置シミュレーション画面

表 4-49 配置シミュレーション用画面一覧

ID	連携 (ID)	画面名	● 画面説明	画面を表示した機能 (ID)
SC101	SC102 SC103	一覧+3D 地図画面	● 施設の一覧表と地図を画面分割して表示	FN110
SC102	SC101	移設+新設画面	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 既存モデルを移設</li> <li>● 新設モデルを配置</li> <li>● 移動又は新設した施設を地図上に表示</li> </ul>	FN108 FN110
SC103	SC101	廃止画面	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 既存モデルを廃止</li> <li>● 廃止したモデルは地図上から表示を削除</li> </ul>	FN109 FN110

## 3) 巡回点検アプリ画面

表 4-50 巡回点検アプリ用画面一覧

ID	連携 (ID)	画面名	画面説明	画面を表示した機能 (ID)
SC201	SC203 SC208	アプリ起動	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ログインユーザーを選択して業務開始時の基本情報を登録</li> <li>● ログインすると点検メニュー (SC103) が表示</li> </ul>	-
SC202	SC203 SC206	地図	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 公園地図を表示</li> <li>● 「現在地の問題を報告」ボタンをタップすると点検フォーム (SC106) に遷移</li> </ul>	FN201
SC203	SC202 SC206 SC208	処理メニュー	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 遊具点検、施設点検、水道メーター、水質検査 (塩素濃度、水温)、トレランをどの順番でも選択できるように</li> <li>● 項目を選択されたら点検フォーム (SC106) に遷移</li> </ul>	FN202
SC204	SC206	遊具一覧	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 現在位置からの距離順に遊具一覧を表示</li> <li>● 遊具名をタップすると点検フォーム (SC106) に遷移</li> </ul>	FN202
SC205	SC206	施設一覧	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 現在位置からの距離順に施設一覧を表示</li> <li>● 施設名をタップすると点検フォーム (SC106) に遷移</li> </ul>	FN202
SC206	SC202 SC203 SC204 SC205 SC207	点検フォーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 点検報告用フォームを表示</li> <li>● フォームの種類は、遊具、施設、水温、塩素濃度、水道メーター、トレランの6種類と、(SC102) における「現在地の問題を報告」1種類を合わせて、7種類とする</li> <li>● 遊具一覧 (SC104) を表示</li> <li>● 施設一覧 (SC105) を表示</li> <li>● 電話ボタンがタップされたら電話連絡フォーム (SC107) に遷移</li> <li>● 点検メニュー (SC103) に戻る</li> </ul>	FN202
SC207	SC203	電話連絡フォーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 登録済みの連絡先に電話発信</li> <li>●</li> </ul>	FN202
SC208	SC203	インシデント一覧	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 登録されているインシデントの一覧を表示</li> <li>● ×をタップすると点検メニュー (SC103) に遷移</li> </ul>	FN205

## 4) 情報閲覧 AR アプリ画面

表 4-51 情報閲覧 AR アプリ用画面一覧

ID	連携 (ID)	画面名	画面説明	画面を表示した機能 (ID)
SC301	SC302	VPS/QR モード 選択	● 「VPS モード」又は「QR モード」を選択し、位置情報の取得方法を決定	-
SC302	SC301	AR 表示	● 地物の 3D モデルを AR 表示	FN301
SC303	SC302	施設情報表示	● 施設情報を表示	FN301

## 5) PC ユーザー管理画面

表 4-52 PC ユーザー管理用画面一覧

ID	連携 (ID)	画面名	画面説明	画面を表示した機能 (ID)
SC401	-	ユーザー管理画面	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ユーザーの一覧とロールを表示</li> <li>● ユーザーを登録・削除、ロールとパスワードを設定</li> </ul>	FN401 FN402 FN403

## 4-6-2. 画面遷移図

1) 画面遷移図公園管理アプリ用画面（括弧内は管理者権限においてログインした場合にのみ操作可能な機能）

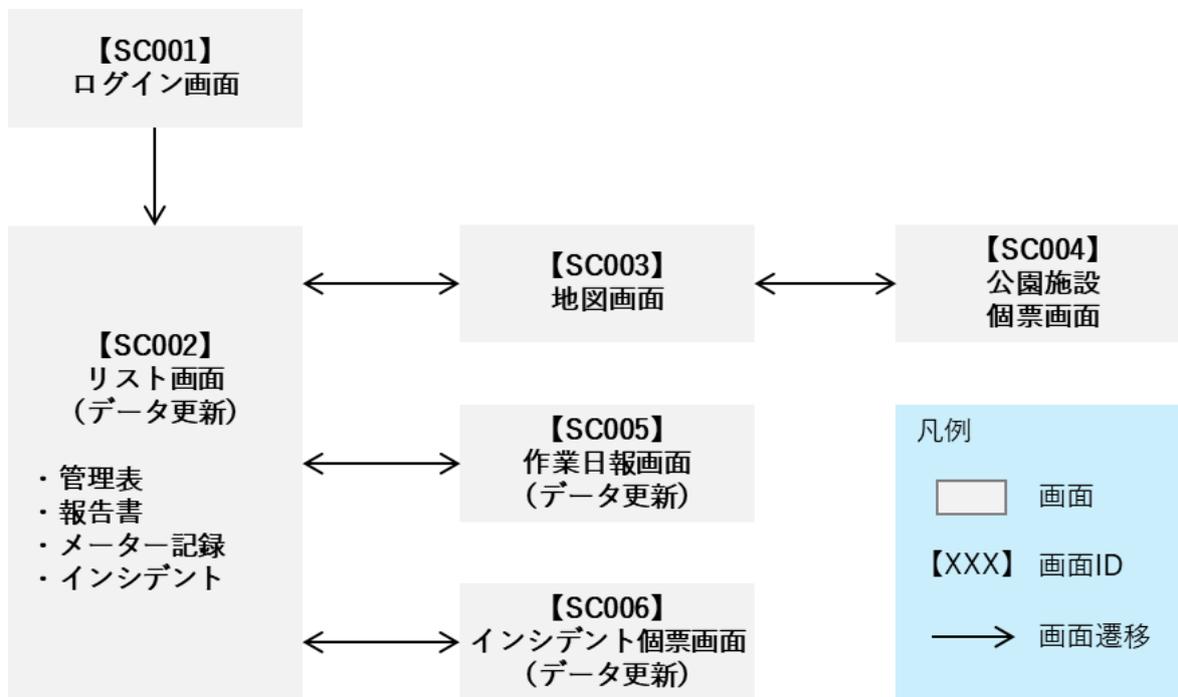


図 4-39 公園管理アプリ用画面遷移図

2) 配置シミュレーション用画面

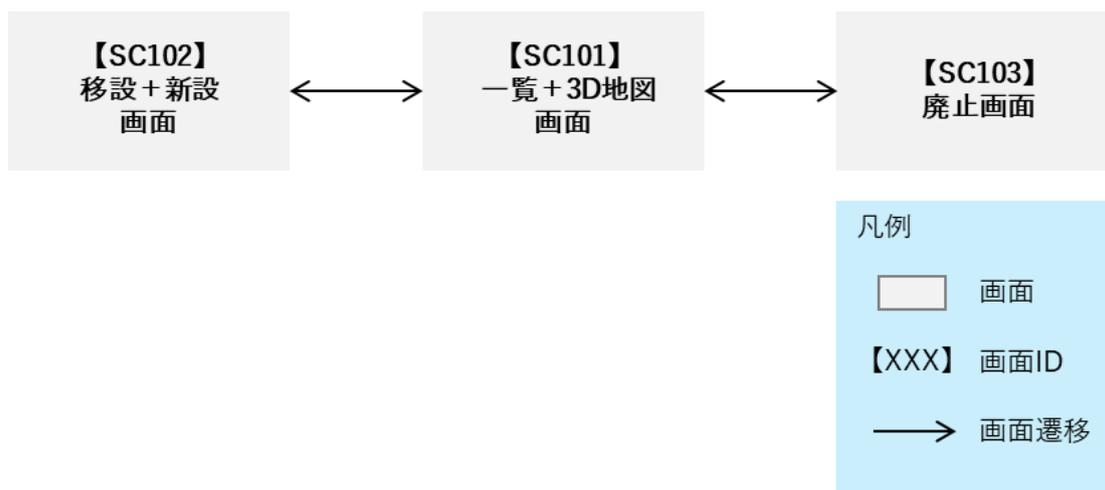


図 4-40 配置シミュレーション用画面遷移図

3) 巡回点検アプリ用画面

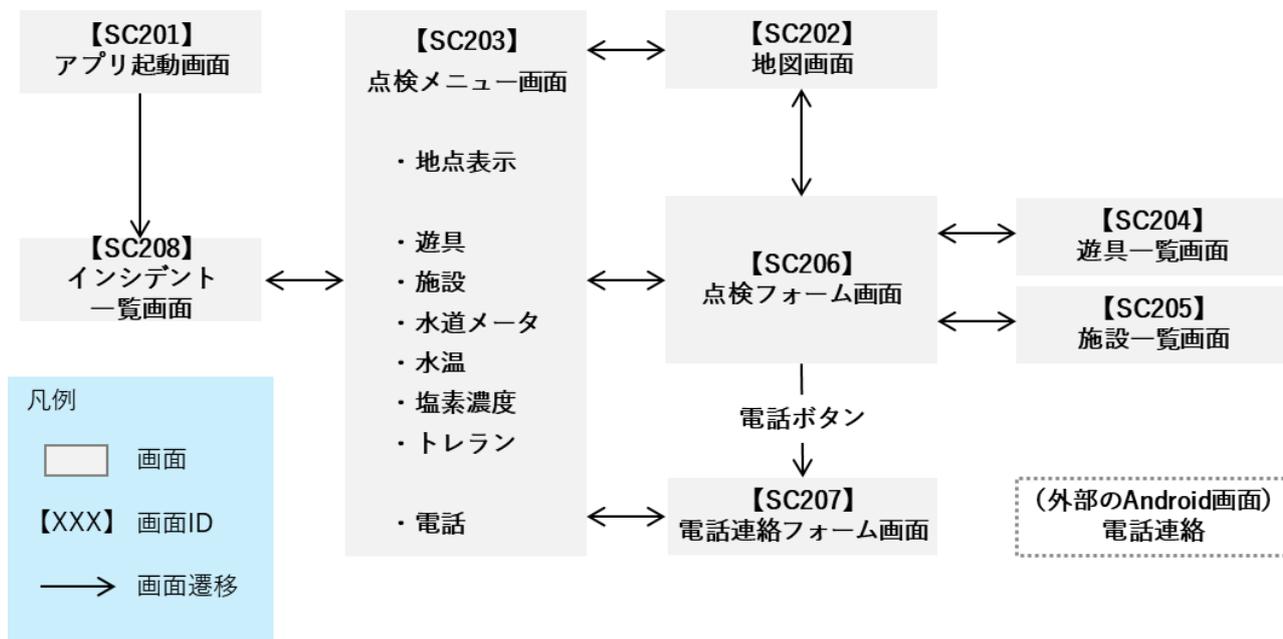


図 4-41 巡回点検アプリ用画面遷移図

4) 情報閲覧 AR アプリ用画面

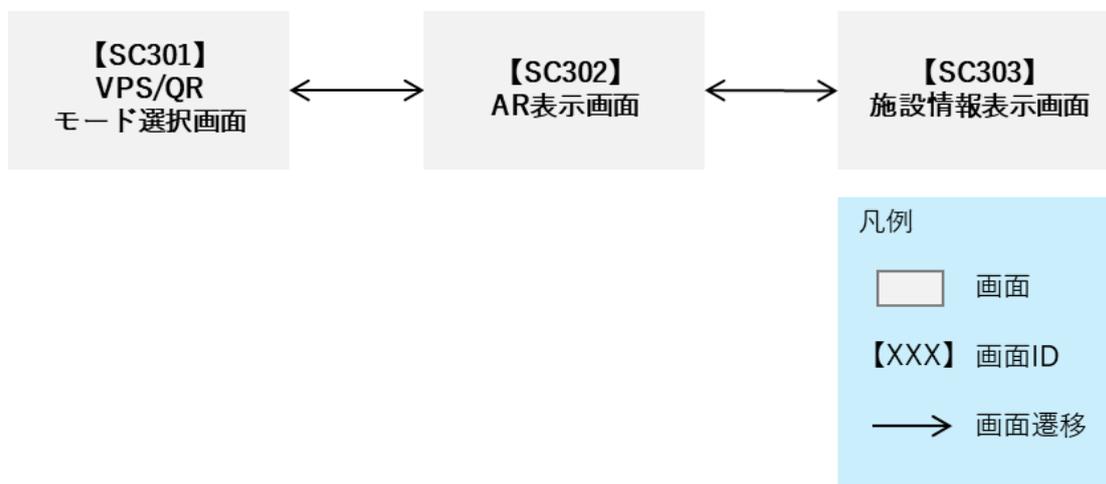


図 4-42 情報閲覧 AR アプリ用画面遷移図

5) PC ユーザー管理用画面



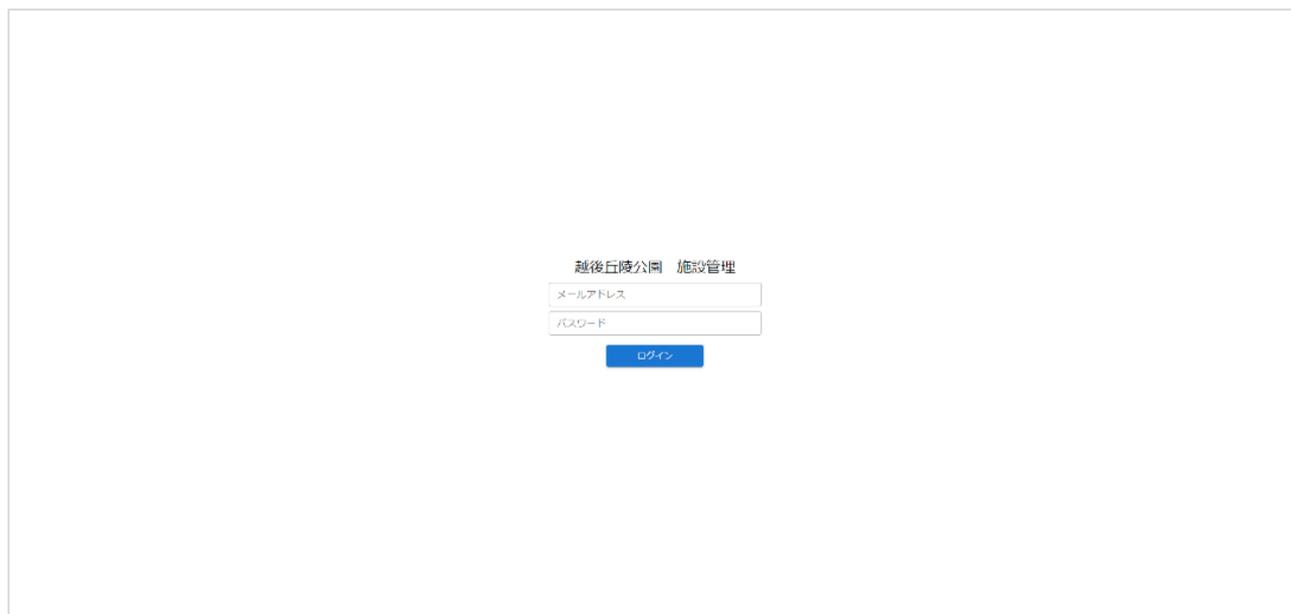
図 4-43 PC ユーザー管理用画面遷移図

### 4-6-3. 各画面仕様詳細

#### 1) 公園管理アプリ用画面

##### 1. 【SC001】 ログイン画面

- 画面の目的・概要
  - あらかじめ登録されたアカウントによりログインする
- 画面イメージ



The screenshot shows a login interface with the following elements:

- Title: 越後丘陵公園 施設管理
- Input field: メールアドレス
- Input field: パスワード
- Button: ログイン

図 4-44 ログイン画面

##### 2. 【SC002】 リスト画面

- 画面の目的・概要
  - 画面を開いた初期状態ではインシデントリストを表示する
  - タブ選択で管理表、報告書、メーター記録を切り替える
  - 管理表では、公園施設の絞込み検索が可能
  - 管理者権限で路銀した場合は、データの更新とエクセル出力が可能
- 画面イメージ

uc24-17\_技術検証レポート\_公園管理の DX v2.0

施設コード	具体的な施設名称	公園施設名 (区分)	公園施設種類 (区分)	数値 (数値)	数値 (単位 (区分))	経過年数	健全度調査以前に実施した...	健全度調査以前に実施した...	健全度
SN00005	山の水辺区見晴台	展望台	その他施設			17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	201
SN00004	減圧水櫃上層	各種設備	その他施設			16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	201
KYU0017	ノズル小屋 (山の水辺区)	休憩所	休養施設			16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	201
KAN0023	山の水辺区電線施設上層 (点)	その他	管理施設			17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	201
BEN0007	トイレ (志保駅前)	便所	便益施設			17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	201
KYO0007	体験工房カククリ	体験学習施設	教養施設			14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	201
KYO0006	西農家	旧宅	教養施設			17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	201
KYO0010	越の墨山館	旧宅	教養施設			10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	201
KAN0567	あそびの園管理施設	管理事務所	管理施設			4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	202
KYO0008	墨山交流館	体験学習施設	教養施設			13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	201
KAN0018	墨山公園事務所	施設	管理施設			12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	201
KAN0029	ポンプ小屋1 (墨山公園)	その他	管理施設			8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	201
BEN0004	養蜂小屋 (野境さのモニュ...	その他	管理施設			26	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	201
BEN0006	トイレ (墨山公園駐車場)	便所	便益施設			18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	201
KAN0026	花の水辺区電線施設上層	その他	管理施設			17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	201
KAN0028	墨山の家	施設	管理施設			9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	201
BEN0012	森林遊具トイレ	便所	便益施設			7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	201
KAN0016	変電電室 (墨山フィールドミ...	その他	管理施設			17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	201
BEN0026	あそびの園トイレ	便所	便益施設			4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	202
SN00003	水車小屋	各種設備	その他施設			16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	201
KAN0017	管理所 (墨山フィールドミュ...	施設	管理施設			17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	201
KAN0030	ポンプ小屋2 (あそびの園)	その他	管理施設			8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	201
BEN0011	自然探検路トイレ2	便所	便益施設			16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	201

図 4-45 リスト画面 (長寿命化計画対象施設)

gml_id	facility_number	地下埋設物等施設ID	工事年次(西暦) ↑	工事番号	施設名称	設備種別	設備種別	機種	機種
unt_34cde0ab-89c4-4281-8662-...	gas2014475		2008	20-13	ガス管	管	中圧PLP	PLP	中圧PL
unt_7b3f2963-a23e-4009-9237-...	gas2015352		2008	20-13	ガス管	管	中圧PLP	PLP	中圧PL
unt_49857c5f-533e-4e04-a4fe-f...	gas2016043		2008	20-13	ガス管	管	中圧PLP	PLP	中圧PL
unt_4538a29f-7f6c-421a-b0e7-...	gas2016047		2008	20-13	ガス管	管	供給管	PLP	中圧PL
unt_41c672ea-6949-40d5-aeff-...	gas2019032		2008	20-13	ガス管	管	中圧PLP	PLP	中圧PL
unt_1d4902d8-1d31-45a0-a0ca-...	gas2019838		2008	20-13	ガス管	管	中圧PLP	PLP	中圧PL
unt_1c0ef1e5-08b6-49e0-b4c1-...	gas2020848		2008	20-13	ガス管	管	中圧PLP	PLP	中圧PL
unt_02b94888-6381-465b-bc21-...	gas1001579		2014	9月27日	ガスその他	その他	施設種不明		
unt_4d493824-44b8-479b-829c-...	gas1001581		2014	9月27日	ガスその他	管・機器類	ガスメーター		
unt_44c0c0e1-6003-44a1-ba36-...	gas1001583		2014	9月27日	ガスその他	管・機器類	ガスメーター		
unt_5d4b02e4-4f0d-4b3e-a8a6-...	gas2014581		2014	9月27日	ガス管	管	低圧	その他	
unt_4d65c43-4324-4a45-9b71-...	gas2014942		2014	9月27日	ガス管	管	低圧	その他	
unt_9c45223-d99c-416a-8639-...	gas2015425		2014	9月27日	ガス管	管	低圧	その他	
unt_47930b8-4a3e-4f59-bab0-...	gas2015995		2014	9月27日	ガス管	管	低圧	その他	
unt_5effe2f1-82d1-8698-be08-c8...	gas2016334		2014	9月27日	ガス管	管	低圧	その他	
unt_5d900e4e-1c4a-44ae-a5b4-...	gas2016720		2014	9月27日	ガス管	管	低圧	その他	
unt_5d01a08-e551-4bc2-9811-...	gas2020113		2014	9月27日	ガス管	管	低圧	その他	
unt_069a0e30-4cc8-4382-a84c-...	gas2020924		2014	9月27日	ガス管	管	低圧	その他	

図 4-46 リスト画面 (地下埋設物等施設)

### 3. 【SC003】 地図画面

- 画面の目的・概要
  - 公園施設を地図とともに 3D 表示する
  - 2D と 3D の切り替えが可能
- 画面イメージ



図 4-47 地図画面（長寿命化計画対象施設）

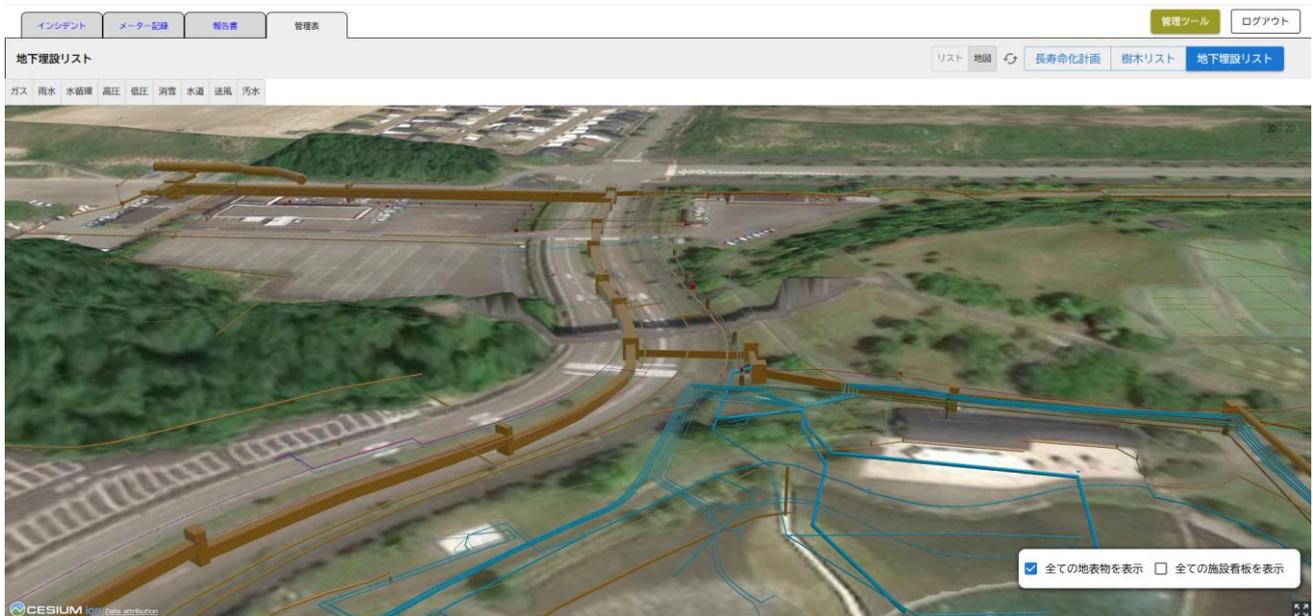


図 4-48 地図画面（地下埋設物等施設）

#### 4. 【SC004】 公園施設個票画面

- 画面の目的・概要
  - 地図上の公園施設をクリックして個票の情報を表示する
- 画面イメージ

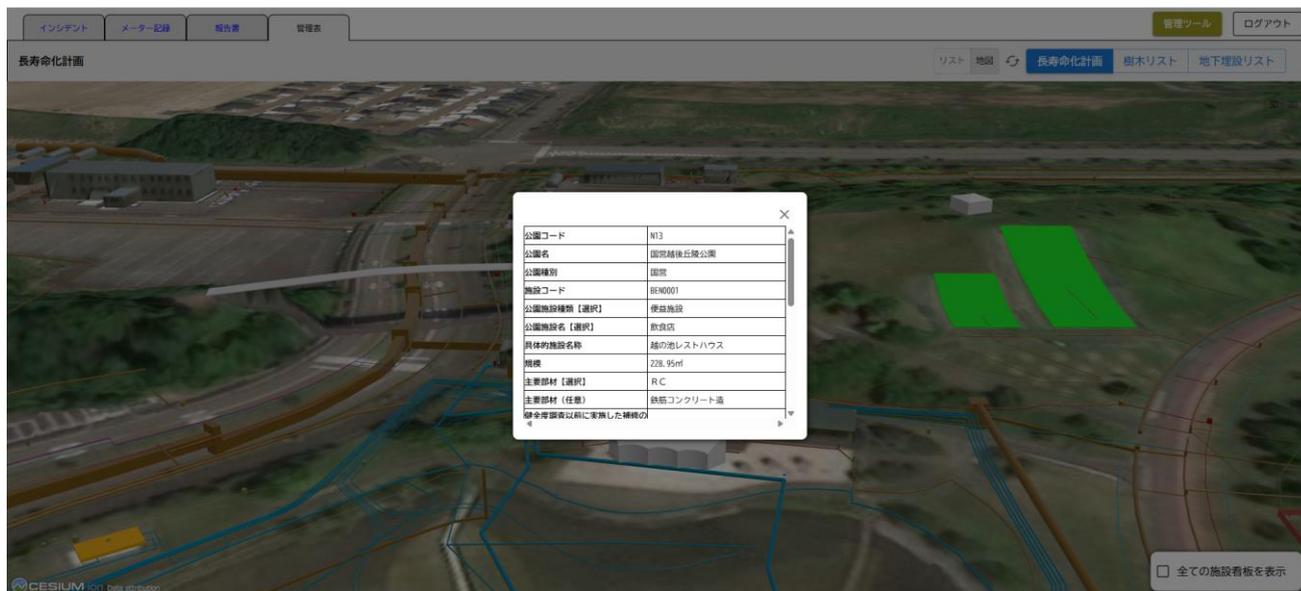


図 4-49 公園施設個票画面

5. 【SC005】 作業日報画面

- 画面の目的・概要
  - 巡回点検アプリで記録した日々の点検結果を巡視員ごとに表示する
  - 表示内容を EXCEL 形式で出力する
  - 管理者はデータの更新が可能
- 画面イメージ

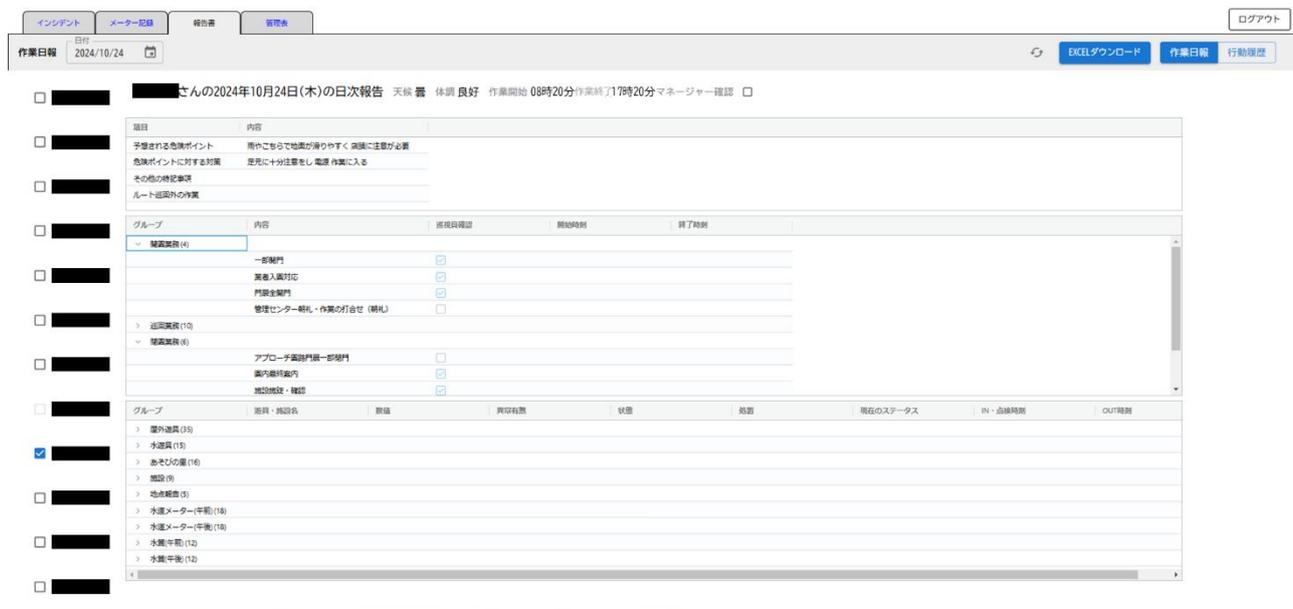


図 4-50 作業日報画面

6. 【SC006】 インシデント個票画面

● 画面の目的・概要

- 報告されたインシデントの発生から解決に至るまでの対応の履歴を表示する
- 個票画面左上の「地図」ボタンをクリックすることで、最初にインシデントが報告された場所を地図上に表示する

管理者は巡回点検アプリに対してコメント送信が可能

● 画面イメージ

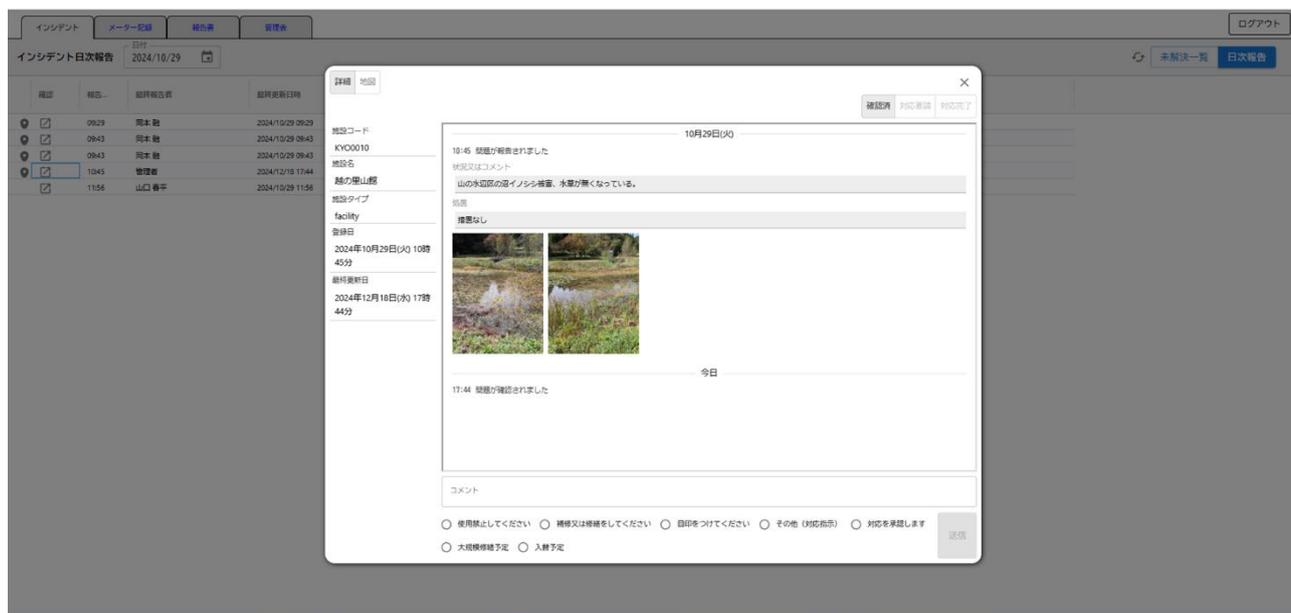


図 4-51 インシデント個票画面

2) 配置シミュレーション用画面

1. 【SC101】 一覧+3D 地図画面

- 画面の目的・概要
  - 施設の一覧表と地図を画面分割して表示する
- 画面イメージ

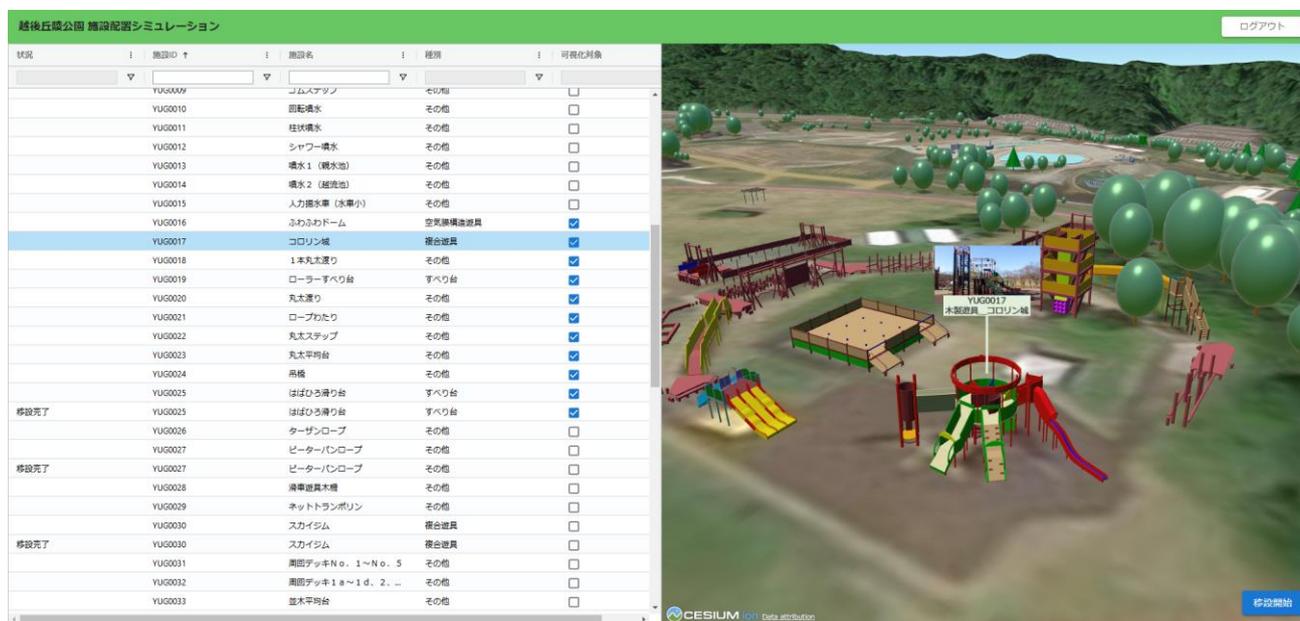


図 4-52 一覧+3D 地図画面

## 2. 【SC102】 移設+新設画面

- 画面の目的・概要

- 既存モデルを移設する
- 新設モデルを配置する
- 移設又は新設した施設を地図上に表示する

- 画像イメージ

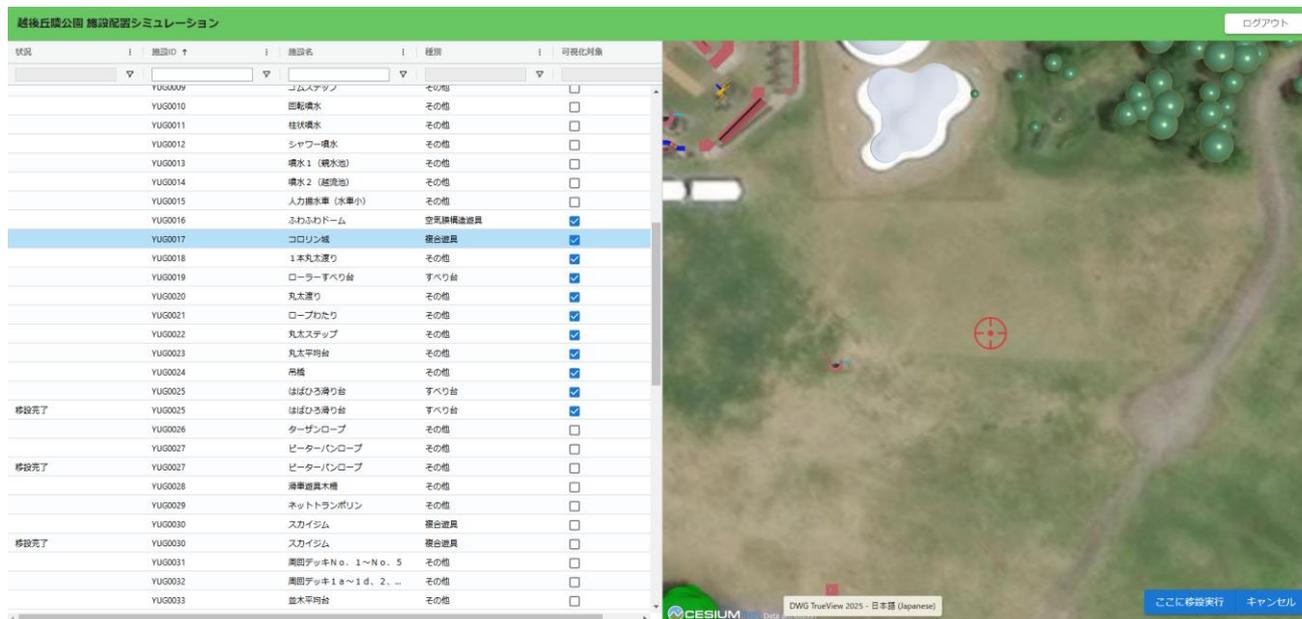


図 4-53 移設+新設画面

### 3. 【SC103】 廃止画面

- 画面の目的・概要
  - 既存モデルを廃止する
  - 止したモデルは地図上から表示を消す
- 画面イメージ

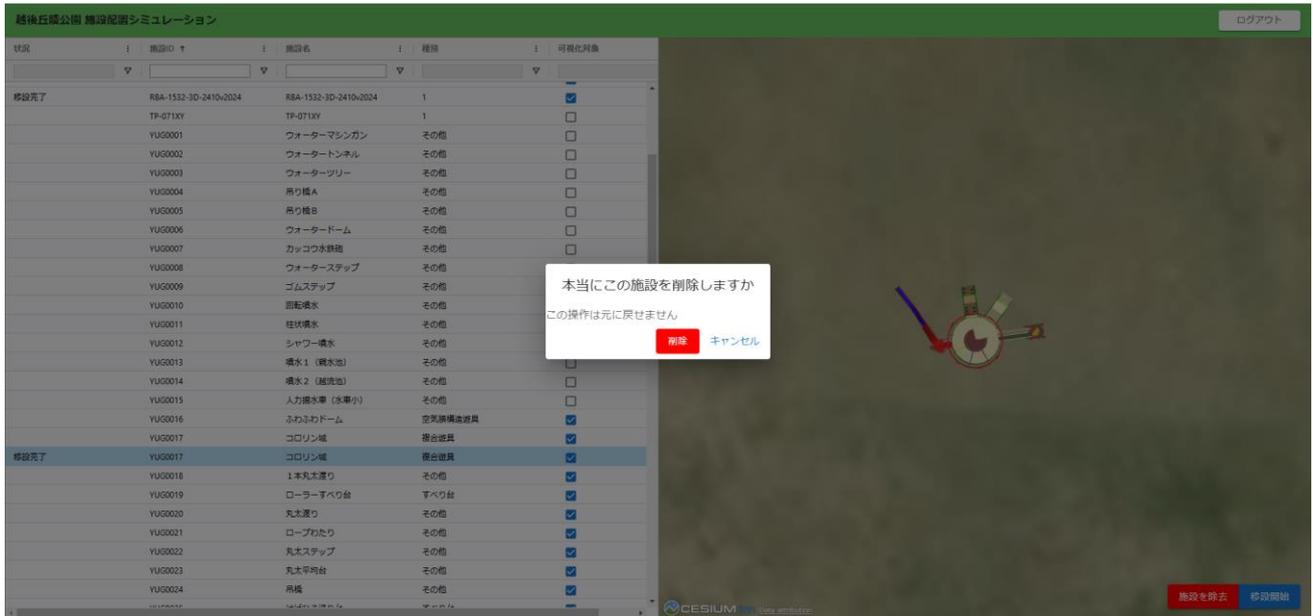


図 4-54 廃止画面

### 3) 巡回点検アプリ用画面

#### 1. 【SC201】 アプリ起動画面

- 画面の目的・概要
  - あらかじめ登録されたアカウントによりログインし、ユーザーを選択する
  - 業務開始時の基本情報登録を入力するとインシデント一覧【SC208】に遷移する
- 画面イメージ



図 4-55 ログイン画面

## 2. 【SC202】 地図画面

- 画面の目的・概要
  - 公園地図を表示する
  - 「現在地の問題を報告」 ボタンをタップすると点検フォーム【SC206】に遷移する
  - 「点検メニュー」 ボタンをタップすると点検メニュー【SC203】に遷移する
- 画面イメージ



図 4-56 地図画面

### 3. 【SC203】点検メニュー画面

- 画面の目的・概要
  - 遊具点検、施設点検、水道メーター、水質検査（塩素濃度、水温）、トレランをどの順番でも選択できるようにする
  - 項目を選択したら点検フォーム【SC206】に遷移する
  - 「連絡先を表示」ボタンをタップすると電話連絡【SC207】に遷移する
- 画面イメージ



図 4-57 点検メニュー画面

### 4. 【SC204】遊具一覧画面

- 画面の目的・概要
  - 現在位置からの距離順に遊具一覧を表示する
  - 遊具名をタップすると点検フォーム【SC206】に遷移する
- 画面イメージ



図 4-58 遊具一覧画面

## 5. 【SC205】施設一覧画面

- 画面の目的・概要
  - 現在位置からの距離順に施設一覧を表示する
  - 施設名をタップすると点検フォーム【SC206】に遷移する
- 画面イメージ



図 4-59 施設一覧画面

## 6. 【SC206】点検フォーム画面

- 画面の目的・概要
  - 点検報告用フォームを表示する
  - フォームの種類は、遊具、施設、水道メーター、塩素濃度、水温、トレランの6種類と、【SC202】における「現在地の問題を報告」1種類を合わせて、7種類とする
  - 「連絡先を表示」ボタンをタップして、電話連絡フォーム【SC207】に遷移する
  - 「中止して戻る」ボタンをタップして、点検メニュー【SC203】に遷移する
- 画面イメージ



図 4-60 遊具点検フォーム画面



図 4-61 施設点検フォーム画面



図 4-62 水道メーター点検フォーム画面



図 4-63 塩素濃度点検フォーム画面



図 4-64 水温点検フォーム画面



図 4-65 トレラン点検フォーム画面



図 4-66 現在地の問題を報告フォーム画面

## 7. 【SC207】 電話連絡フォーム画面

### ● 画面の目的・概要

- 登録済みの連絡先に電話発信する。
- 電話発信は AndroidOS 画面に遷移する。
- もとに戻る場合は、AndroidOS によるアプリ切り替えを行う

### ● 画面イメージ



図 4-67 電話連絡先の電話帳画面

## 8. 【SC208】 インシデント一覧画面

### ● 画面の目的・概要

- 報告されたインシデントのうち、未確認又は対応が未完了のものを表示する
- ×をタップすると点検メニュー【SC203】に遷移する



図 4-68 インシデント一覧画面

#### 4) 情報閲覧 AR アプリ用画面

##### 1. 【SC301】 VPS/QR モード選択画面

- 画面の目的・概要
  - 「VPS モード」「QR モード」 選択ボタンを表示する
  - 「VPS モード」 の場合は、「ARCore」 により位置情報を取得する
  - 「QR モード」 の場合は、位置情報を QR コード（緯度経度及び記述した JSON へのリンク） から読み込む
- 画面イメージ



図 4-69 VPS/QR モード選択画面

## 2. 【SC302】 AR 表示画面

- 画面の目的・概要
  - カメラを適切な方向に向けると地物の 3D モデルを AR で表示する
  - 表示設定から AR で表示する地物を選択できる
- 画面イメージ



図 4-70 AR 表示画面

## 3. 【SC303】 施設情報表示画面

- 画面の目的・概要
  - 地物をタップすると施設情報で表示する
- 画面イメージ



図 4-71 施設情報表示画面

5) PC ユーザー管理用画面

1. 【SC401】ユーザー管理画面

- 画面の目的・概要
  - ユーザーの一覧とロールを表示する
  - 「ユーザーを登録・削除、ロールとパスワードを設定する
- 画面イメージ

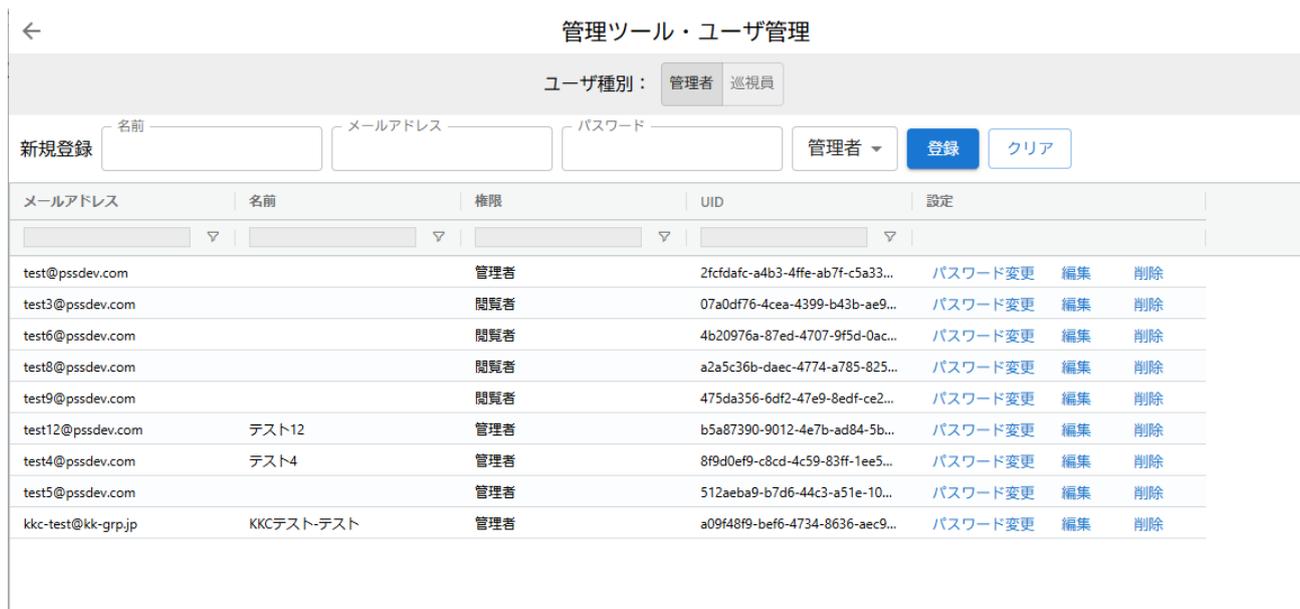


図 4-72 ユーザー管理画面

## 4-7. 実証システムの利用手順

### 4-7-1. 実証システムの利用フロー

#### 【巡回点検業務】

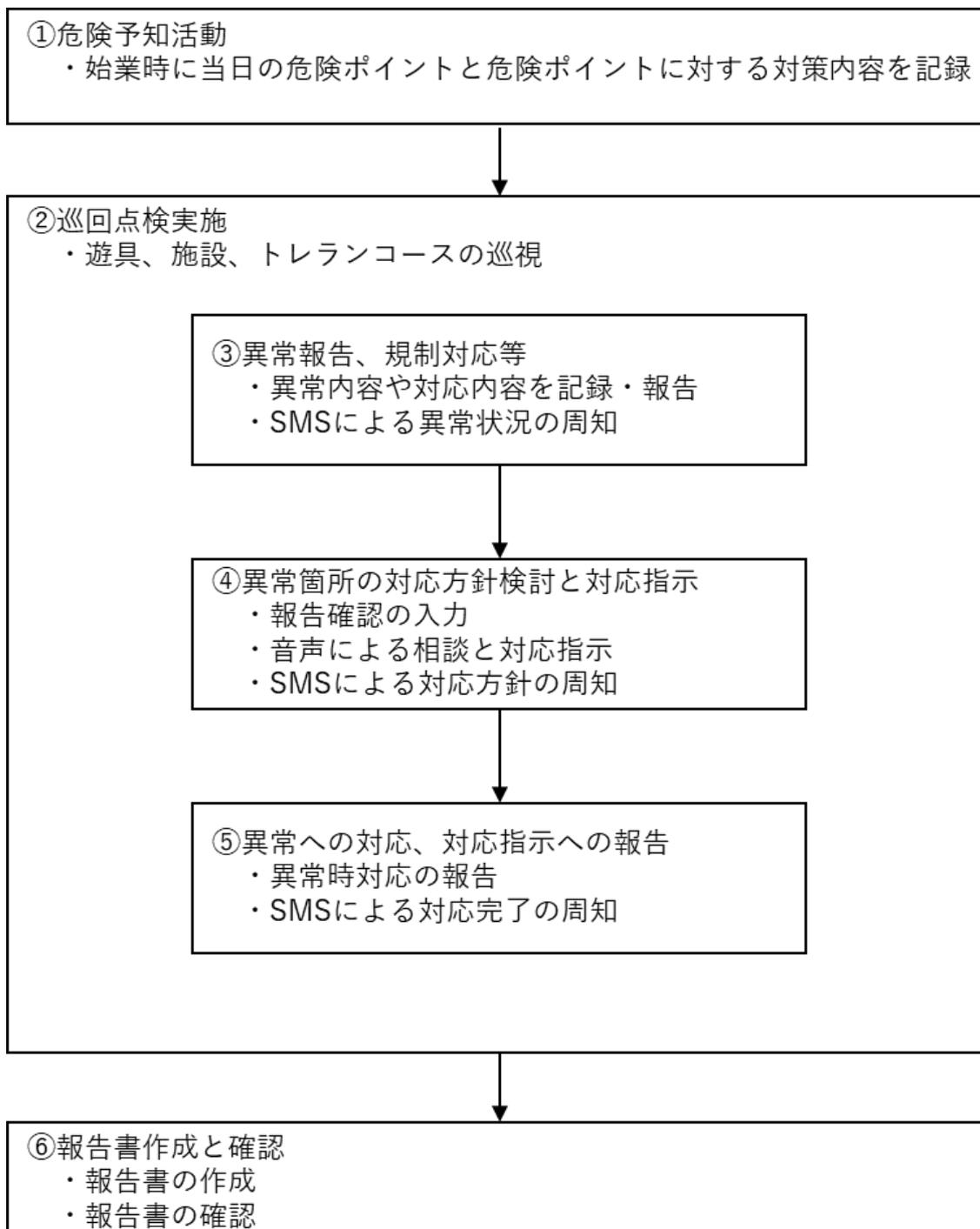


図 4-73 巡視点検業務

【公園施設の現況確認業務】

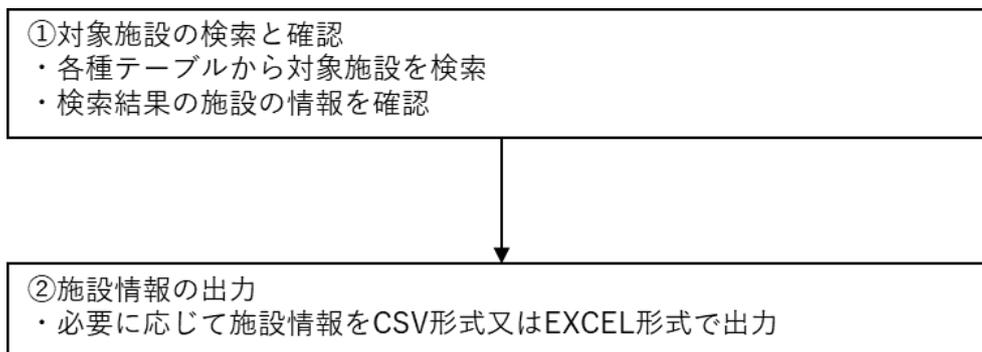


図 4-74 公園施設の現況確認業務

【公園施設の移設又は廃止の検討に関わる業務】

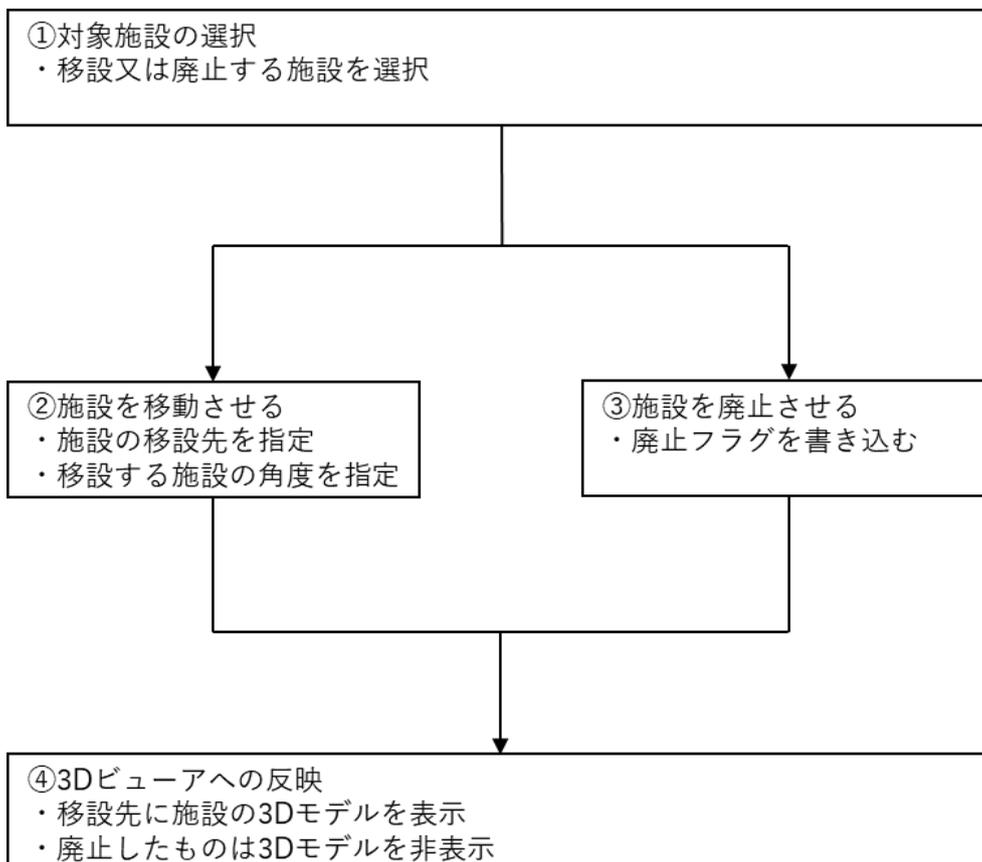


図 4-75 公園施設の移設又は廃止の検討に関わる業務

【施設の新設検討に関わる業務】

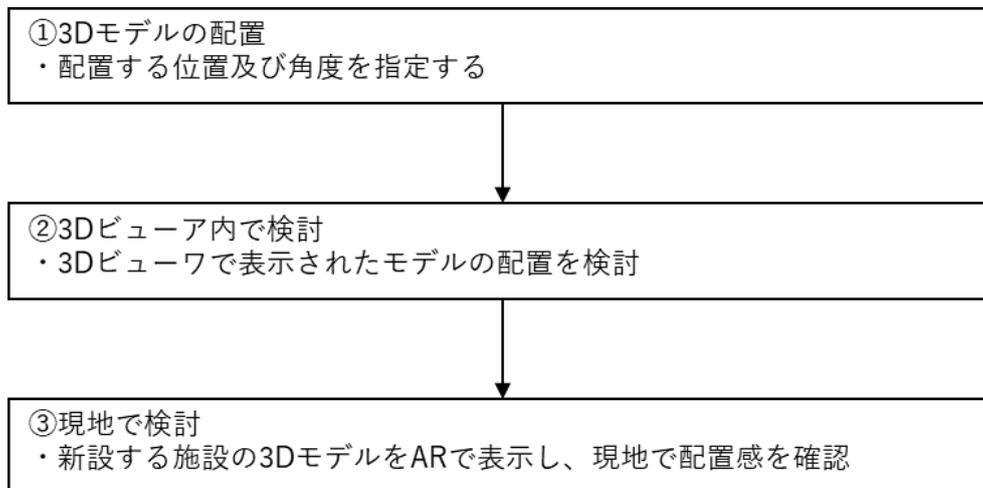


図 4-76 施設の新設検討に関わる業務

## 4-7-2. 各画面操作方法

### 【巡回点検業務】

#### 1) 危険予知活動 (①)

- 巡回点検アプリを起動し、ログイン時に巡回者の氏名を選択する
- 以下の項目を設定する
  - 名前（ログイン時に選択した氏名が反映される）
  - 健康状態
  - 天候
  - シフト
  - 時期（夏季/冬季）
  - 予想される危険ポイント
  - 危険ポイントに対する対策

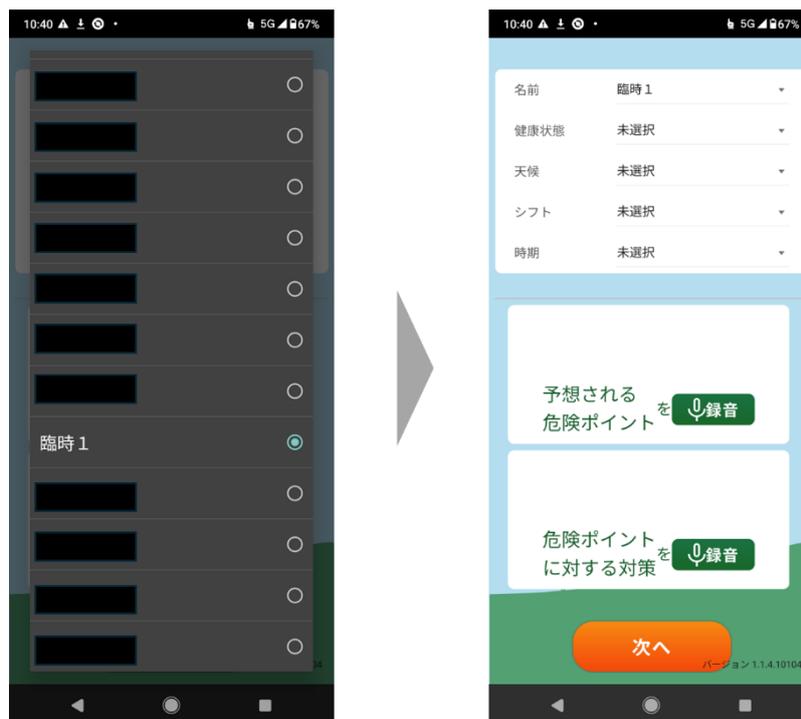


図 4-77 ログイン時の氏名選択画面及び危険予知活動画面

2) 巡回点検実施 (②③④⑤)

- 点検メニューから点検対象を選択する
- 遊具と施設については、異常があった場合のみ状態と処置の記録し、写真撮影を実施して「登録する」をタップする
- 遊具と施設の名称は、直近の施設が自動選択されるが、リストから選択することもできる



図 4-78 巡回点検画面 (遊具、施設)

- 水道メーターの指示値を目視で読み取り、画面に数値入力する



図 4-79 巡回点検画面（水道メーター）

- 塩素濃度メーターの指示値を目視で読み取り、画面に数値入力する



図 4-80 巡回点検画面（塩素濃度）

- 水温計の指示値を目視で読み取り、画面に数値入力する



図 4-81 巡回点検画面 (水温)

- トレラン点検時はリストからコースを選択し、点検開始時にチェックイン、点検終了時にチェックアウトをタップして点検開始終了時刻を記録する
- 異常の発見時は、遊具と施設の場合と同様に状態と処置を記録し、写真撮影を実施して「登録する」をタップする



図 4-82 トレラン異常報告画面

3) 報告書作成と確認 (⑥)

- 公園管理アプリの「報告書」ボタンをクリックし、巡回点検書を作成する
- 日別の確認担当のマネージャーは画面の「確認」ボタンをクリックすることで、これまでの回覧、押印を省略することができる

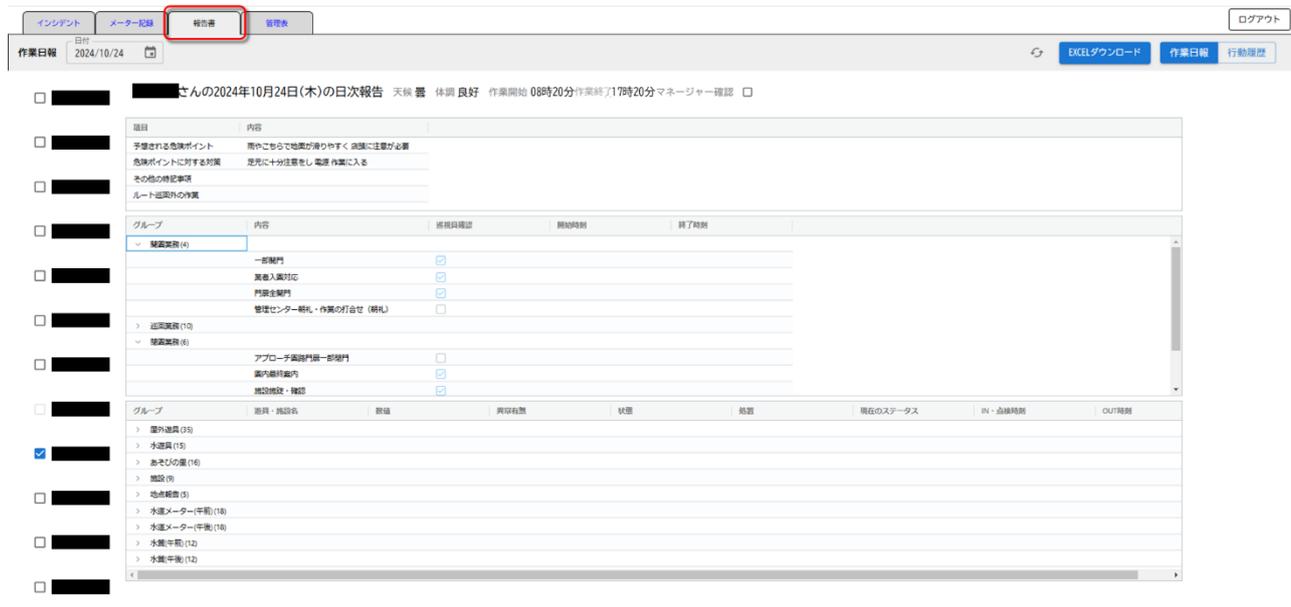


図 4-83 巡回点検書画面

【公園施設の現況確認業務】

1) 対象施設の検索と確認 (①)

- 公園管理アプリを用いて各種テーブルの検索欄にキーワードを入力し、対象施設を検索する
- 検索結果で表示された施設情報を確認する

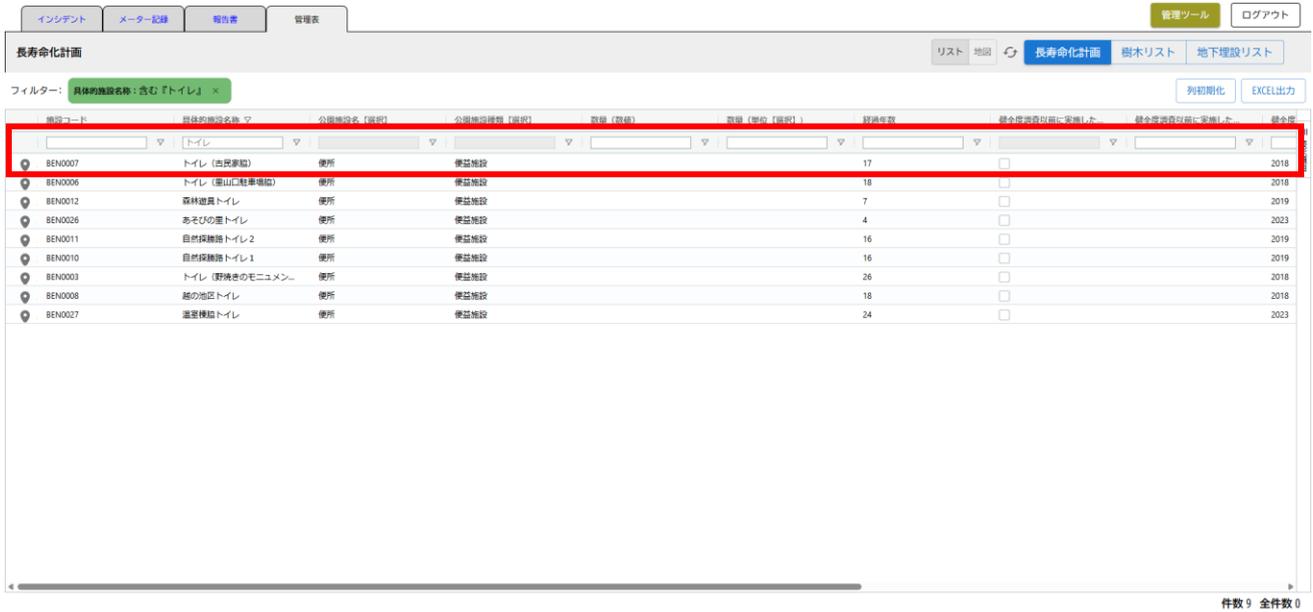


図 4-84 対象施設の施設情報確認画面

2) 施設情報の出力 (②)

- 必要に応じて対象施設の情報を出力する
- 一覧表を右クリックし、CSV形式又は EXCEL 形式を選択してエクスポートする

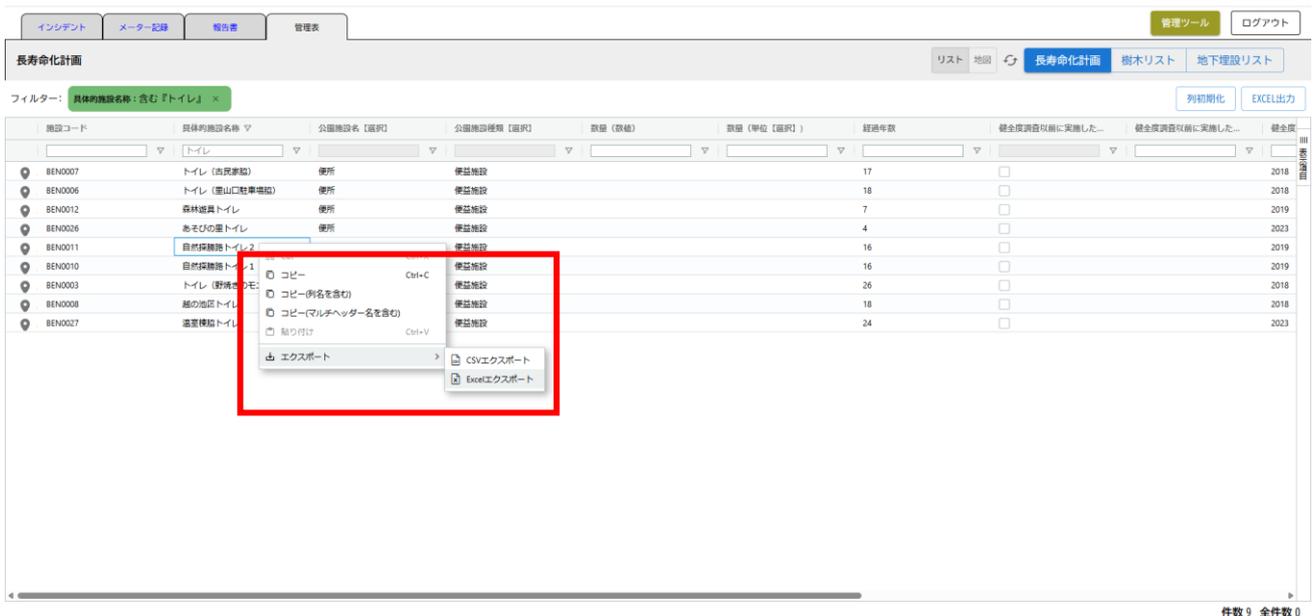


図 4-85 施設情報の出力操作画面

【公園施設の移設又は廃止の検討に関わる業務】

1) 対象施設の選択 (①)

- 一覧画面の中から移設又は廃止を検討する施設を選択する

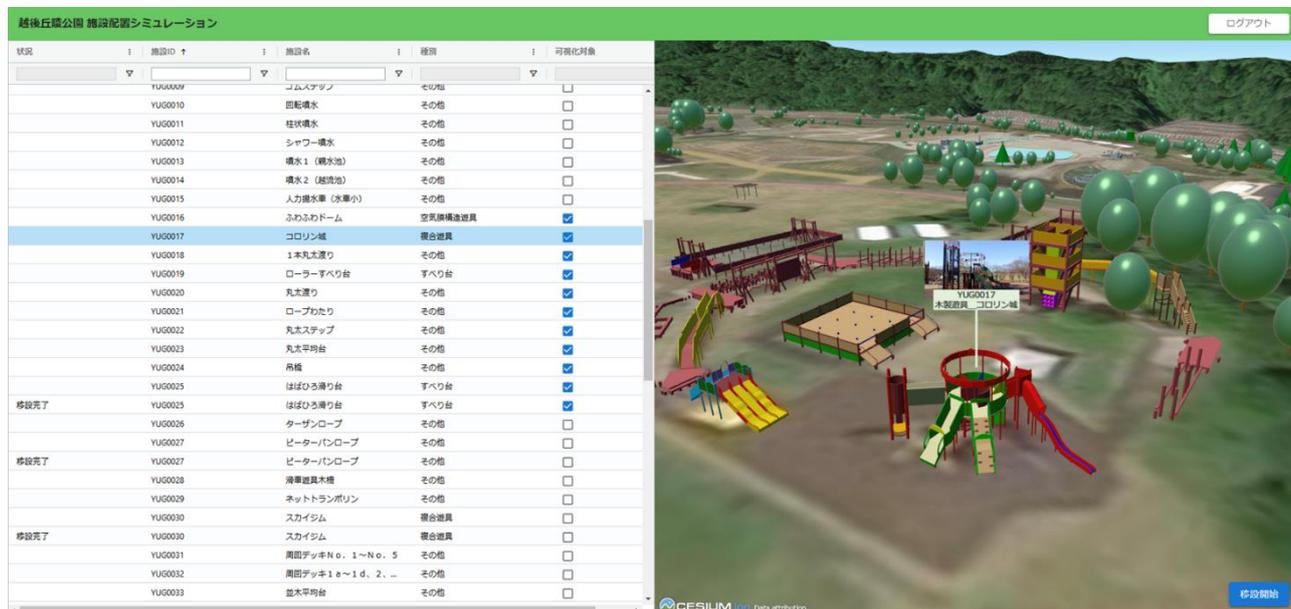


図 4-86 一覧と 3D ビューアの画面

2) 施設を移動させる (②)、3D ビューアへの反映 (④)

- 3D ビューア上で移設先を指定する
- 移設先を指定後、施設の配置角度を指定する
- 3D ビューア上の指定した場所に指定した角度で対象施設が表示される

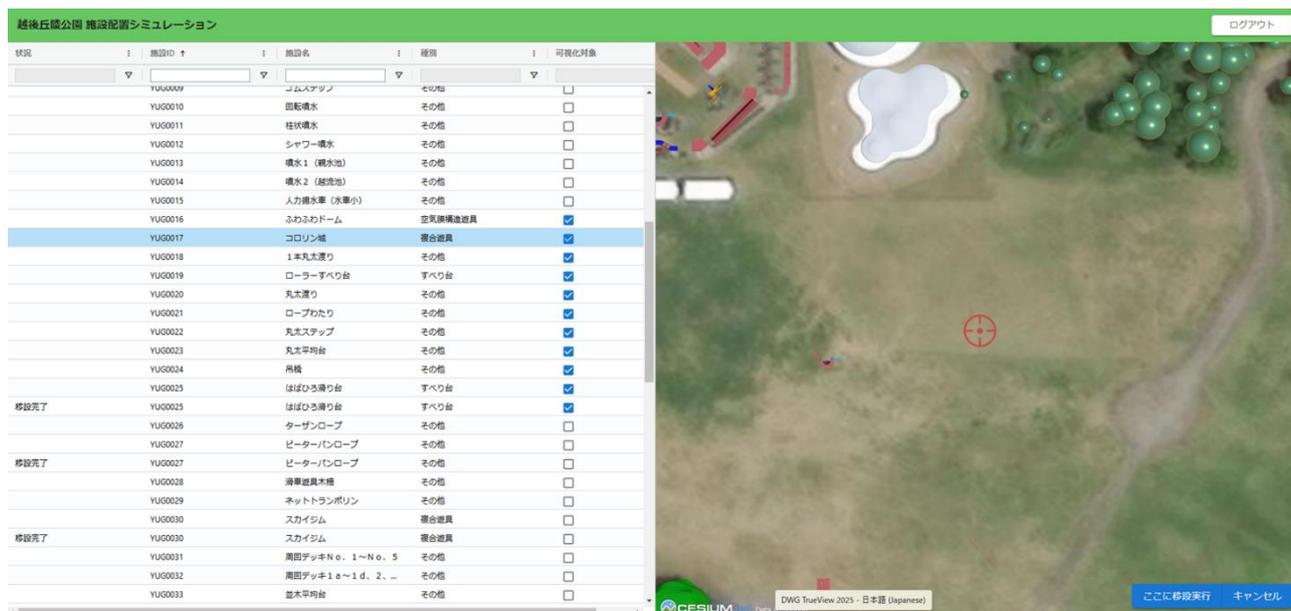


図 4-87 移設先指定画面

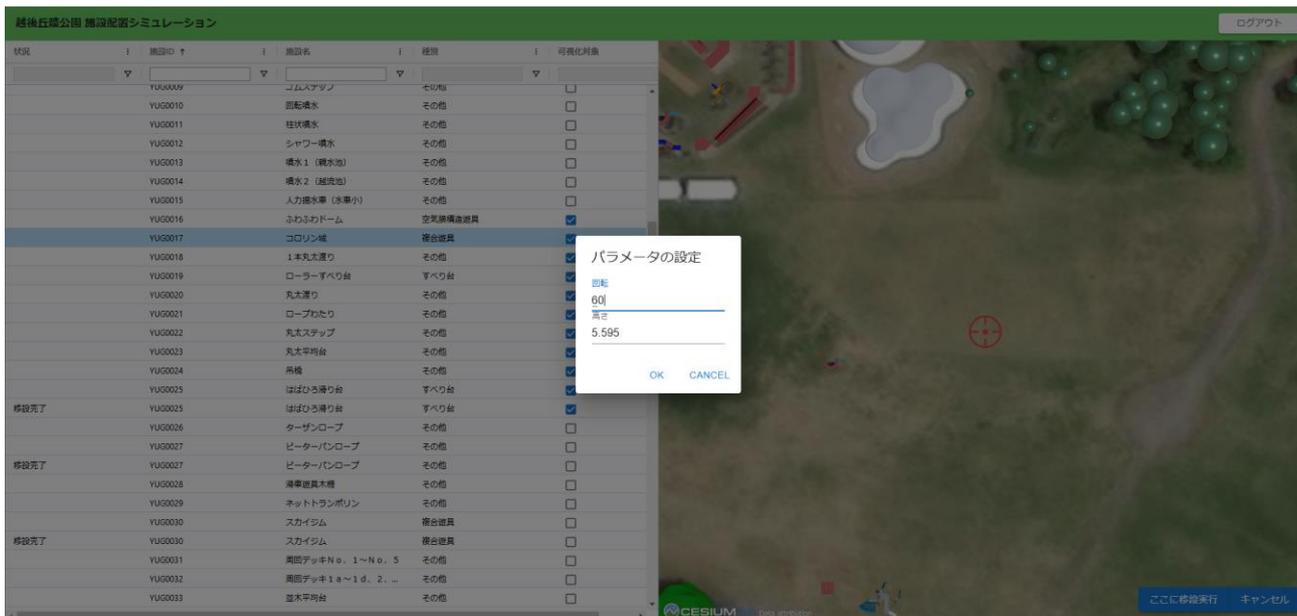


図 4-88 配置角度の指定画面

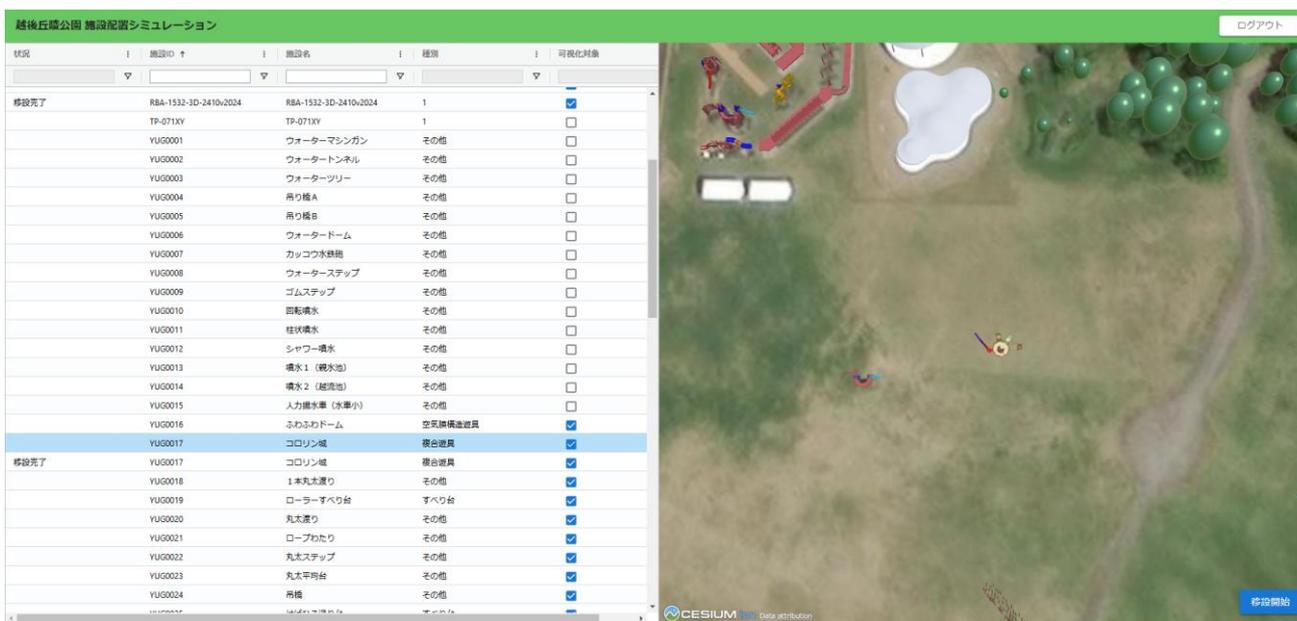


図 4-89 移設後の画面

3) 施設を廃止させる (③)、3D ビューアへの反映 (④)

- 削除ボタンをクリックし、廃止フラグを立てる
- 3D ビューアから対象施設の表示が無くなる

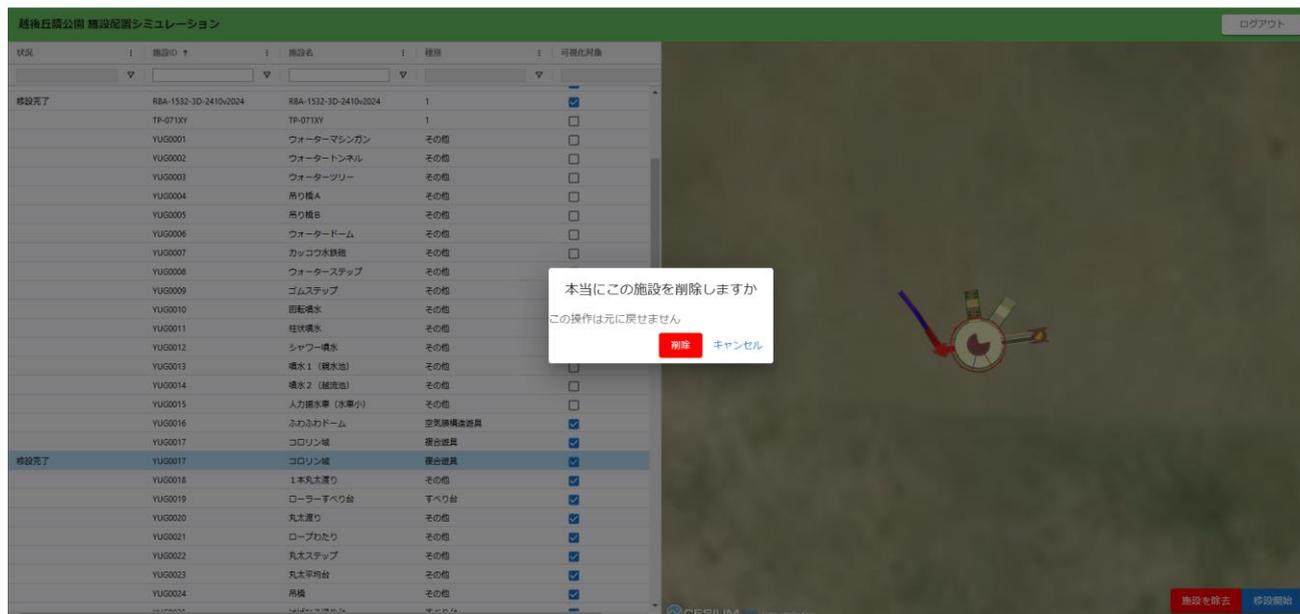


図 4-90 施設の廃止指定画面

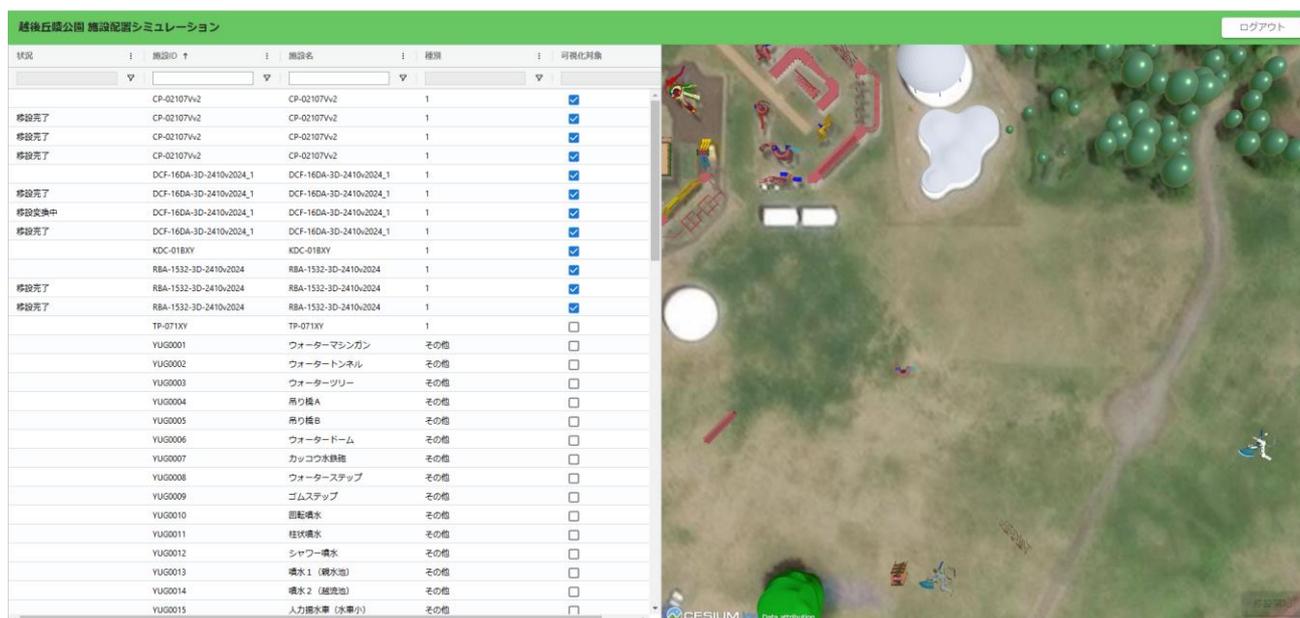


図 4-91 廃止後の画面

【施設の新設検討に関わる業務】

1) 3D モデルの配置 (①)

- 事前にメーカーから取寄せた施設モデルを一覧画面の中から選択する
- 移設先を指定後、施設の配置角度と高さを指定する

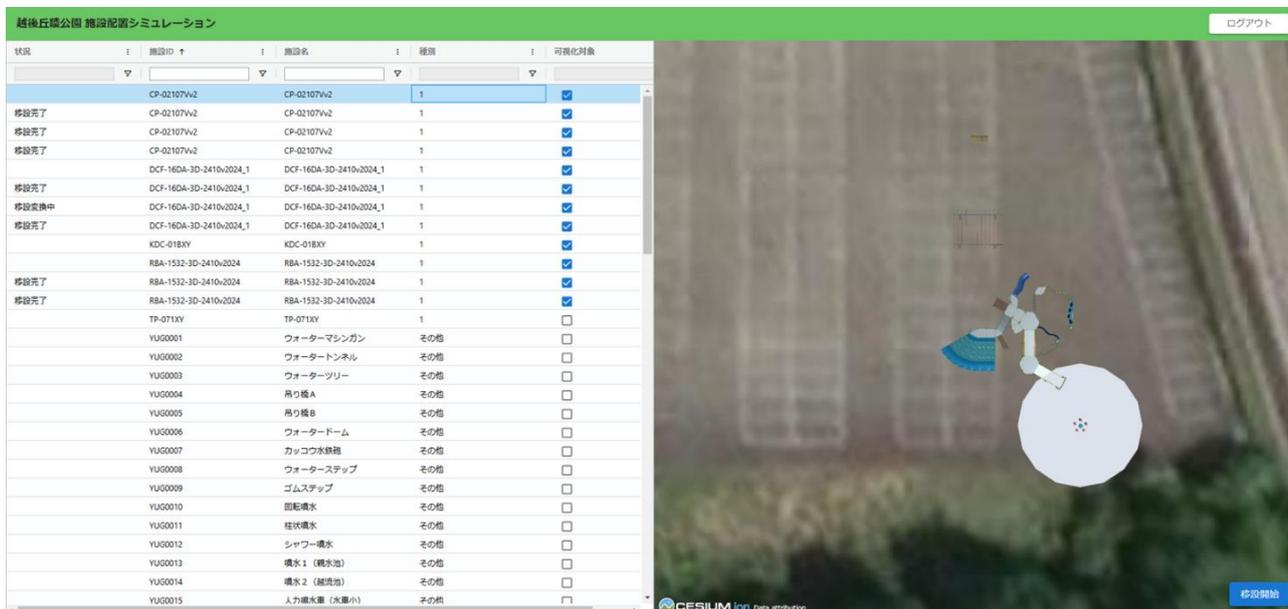


図 4-92 一覧と 3D ビューアの画面

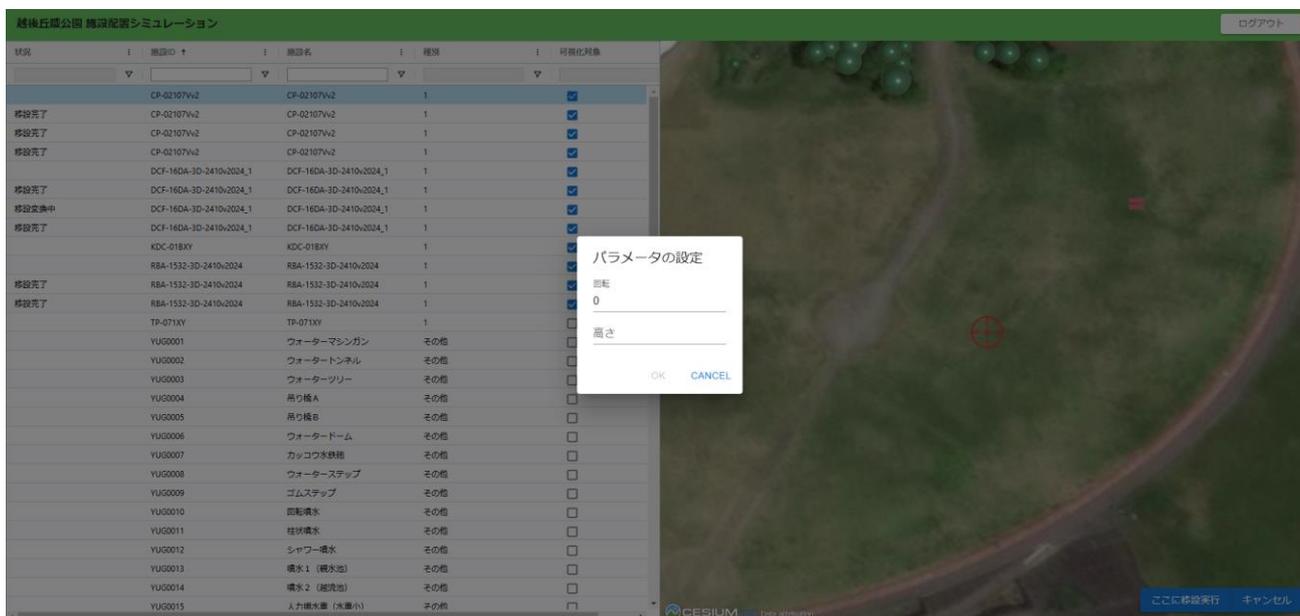


図 4-93 配置角度と高さの指定画面

2) 3D ビューア内で検討 (②)

- 様々な角度から 3D モデルの配置感を確認する

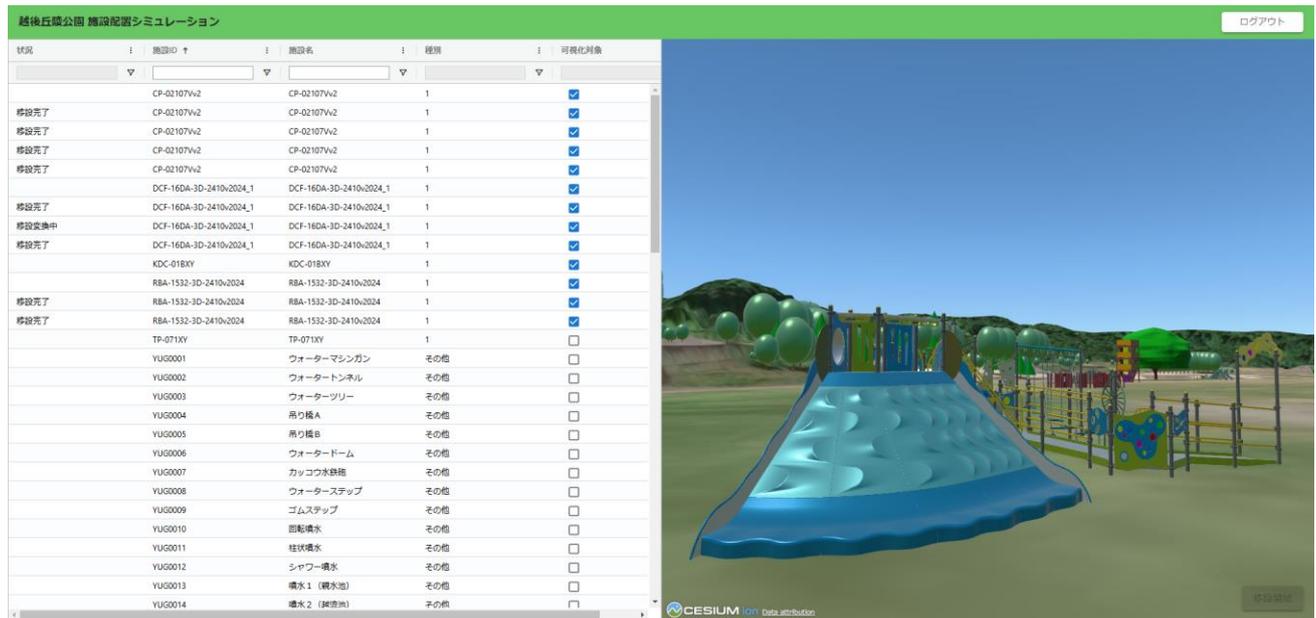


図 4-94 新設モデルの配置の確認

3) 現地で検討 (③)

- 新設する施設の 3D モデルを情報閲覧 AR アプリで表示し、現地で配置感を確認



図 4-95 新設モデルの配置の確認 (AR 表示)

## 5. システムの非機能要件

### 5-1. 社会実装に向けた非機能要件

表 5-1 非機能要件一覧（公園管理アプリ）

カテゴリ	ID	項目	詳細
可用性	NR001	システムの連続稼働時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>システム側での連続稼働時間の制限はないが、公園管理業務を実施する就業時間内（8時間を目標）の稼働を確保すること</li> </ul>
	NR002	安定動作時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>システム側での連続稼働時間の制限はないが、公園管理業務を実施する就業時間内（8時間を目標）の安定動作を確保すること</li> <li>ただし、本システムで必要なソフトウェアは Web ブラウザだけなので、通常使用している PC が故障した場合でも他の PC に利用を引き継げるように予備機となる PC を準備すること</li> </ul>
	NR003	システム復旧時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>本システムは AWS に展開されているため、AWS の停止時の復旧時間は AWS に依存</li> <li>PC が故障した場合は公園事務所側で代替機を準備すること</li> </ul>
	NR004	データの保管期間	<ul style="list-style-type: none"> <li>データは AWS に展開されているため、データの保管期間は AWS との契約期間に依存</li> <li>エクスポートされたデータの保管期間は公園事務所の運用体制に依存</li> </ul>
性能・拡張性	NR005	データの読み込み速度	<ul style="list-style-type: none"> <li>データの読み込みが完了するまで 10 秒以内とする</li> <li>ただし公園事務所のネットワーク帯域が不足する場合を除く</li> </ul>
	NR006	システムの処理実行速度	<ul style="list-style-type: none"> <li>画面遷移時に表示が完了するまで 10 秒以内とする</li> <li>ただし公園事務所のネットワーク帯域が不足する場合を除く</li> </ul>
	NR007	画面描画のフレームレート	<ul style="list-style-type: none"> <li>30fps 以上</li> </ul>
運用・保守性	NR008	セキュリティ	<ul style="list-style-type: none"> <li>本システムでは一般事務に使用する PC を利用するため、PC のセキュリティは公園事務所の PC 運用ポリシーに依存</li> </ul>
	NR009	認証	<ul style="list-style-type: none"> <li>本システムへのログイン認証にはユーザー名とパスワードを使用する</li> <li>通信経路での情報漏洩を防止するために、管理システムの外部接続には HTTPS を使用すること</li> <li>パスワードはハッシュ化すること</li> </ul>

表 5-2 非機能要件一覧（巡回点検アプリ）

カテゴリ	ID	項目	詳細
可用性	NR101	システムの連続稼働時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>システム側での連続稼働時間の制限はないが、公園管理業務を実施する就業時間内（8時間を目処）の稼働を確保すること</li> </ul>
	NR102	安定動作時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>システム側での連続稼働時間の制限はないが、公園管理業務を実施する就業時間内（8時間を目処）の安定動作を確保すること</li> <li>通常使用しているスマートフォンが故障した場合でも他のスマートフォンに利用を引き継げるように予備機となるスマートフォンを準備すること</li> </ul>
	NR103	システム復旧時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>スマートフォンの通信ネットワーク故障の復旧は通信会社（NTT ドコモ）に依存</li> <li>スマートフォンのハードウェア故障に関しては、代替機を準備することで対応すること</li> </ul>
	NR104	データの保管期間	<ul style="list-style-type: none"> <li>巡回点検アプリにデータは保管しない</li> </ul>
	NR105	オフライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>オフライン時には 2D 地図を表示して点検データを入力することができること</li> <li>オンライン復帰時にデータを送信できること</li> </ul>
性能・拡張性	NR106	データの読み込み速度	<ul style="list-style-type: none"> <li>スマートフォンネットワークの通信速度に依存するが、最初の起動は 5 秒以内、地図の読み込みは 10 秒以内に行えること</li> </ul>
	NR107	システムの処理実行速度	<ul style="list-style-type: none"> <li>スマートフォンネットワークの通信速度に依存するが、画面遷移時の読み込みは 5 秒以内に行えること</li> </ul>
	NR108	画面描画のリフレッシュレート	<ul style="list-style-type: none"> <li>スマートフォンのリフレッシュレートは 90Hz 以上であること</li> </ul>
運用・保守性	NR109	セキュリティ	<ul style="list-style-type: none"> <li>スマートフォンは公園事務所が管理する建物内の鍵のかかる場所に保管すること</li> </ul>
	NR110	認証	<ul style="list-style-type: none"> <li>スマートフォンの OS のログイン認証による</li> </ul>

表 5-3 非機能要件一覧（情報閲覧 AR アプリ）

カテゴリ	ID	項目	詳細
可用性	NR201	システムの連続稼働時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>システム側での連続稼働時間の制限はないが、公園管理業務を実施する就業時間内（8時間を目処）の稼働を確保すること</li> </ul>
	NR202	安定動作時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>システム側での連続稼働時間の制限はないが、公園管理業務を実施する就業時間内（8時間を目処）の安定動作を確保すること</li> <li>通常使用しているスマートフォンが故障した場合でも他のスマートフォンに利用を引き継げるように予備機となるスマートフォンを準備すること</li> </ul>
	NR103	システム復旧時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>スマートフォンの通信ネットワーク故障の復旧は通信会社（NTT ドコモ）に依存</li> <li>スマートフォンのハードウェア故障に関しては、代替機を準備することで対応すること</li> </ul>
	NR204	データの保管期間	<ul style="list-style-type: none"> <li>情報閲覧 AR アプリにデータは保管しない</li> </ul>
性能・拡張性	NR205	データの読み込み速度	<ul style="list-style-type: none"> <li>スマートフォンネットワークの通信速度に依存するが、最初の起動は 10 秒以内に行えること</li> </ul>
	NR206	システムの処理実行速度	<ul style="list-style-type: none"> <li>スマートフォンネットワークの通信速度に依存するが、画面遷移時の読み込みは 10 秒以内に行えること</li> </ul>
	NR207	画面描画のリフレッシュ	<ul style="list-style-type: none"> <li>スマートフォンのリフレッシュレートは 90Hz 以上であること</li> </ul>
運用・保守性	NR208	セキュリティ	<ul style="list-style-type: none"> <li>スマートフォンは公園事務所が管理する建物内の鍵のかかる場所に保管すること</li> </ul>
	NR209	認証	<ul style="list-style-type: none"> <li>スマートフォンの OS のログイン認証による</li> </ul>

1) 【NR001】 システムの連続稼働時間

- 本非機能要件を適用するシステム
  - クライアントシステムの PC
- 目標値
  - 8 時間
- 設定理由
  - 公園管理業務を実施する就業時間内（8 時間を目処）の稼働を確保する
- 評価方法
  - 評価不要

2) 【NR002】 安定動作時間

- 本非機能要件を適用するシステム
  - クライアントシステムの PC
- 目標値
  - 8 時間
- 設定理由
  - 公園管理業務を実施する就業時間内（8 時間を目処）の稼働を確保する
- 評価方法
  - 評価不要

3) 【NR003】 システム復旧時間

- 本非機能要件を適用するシステム
  - クライアントシステムの PC
- 目標値
  - 目標値を設けない
- 設定理由
  - システムダウンが想定されるのは、①公園事務所のネットワークが切断された場合、②公園事務所の電源が停電等の理由で切断された場合、③AWS にトラブルが発生した場合、④クライアントシステムの PC が故障した場合、に限られる。このどれについても、システム側で復旧動作を行うことは不可能である
  - PC が故障した場合は他の PC に利用を引き継げるため、PC についての事実上の安定動作時間は無限大となる
- 評価方法
  - 評価不要

4) 【NR004】データの保管期間

- 本非機能要件を適用するシステム
  - クライアントシステムの PC
- 目標値
  - 目標値を設けない
- 設定理由
  - データは AWS に展開されているので、データの保管期間は AWS との契約期間に依存するため
  - ただし、エクスポートされた EXCEL 形式データの保管期間は公園事務所の運用体制に依存する
- 評価方法
  - 評価不要

5) 【NR005】データの読み込み速度

- 本非機能要件を適用するシステム
  - クライアントシステムの PC
- 目標値
  - データの読み込みが完了するまで 10 秒以内とする
- 設定理由
  - 一般的な PC を使用した場合、データの読み込み速度はインターネット接続の帯域に依存するため
- 評価方法
  - 評価不要

6) 【NR006】システムの処理実行速度

- 本非機能要件を適用するシステム
  - クライアントシステムの PC
- 目標値
  - 画面遷移時に表示が完了するまで 10 秒以内とする
- 設定理由
  - 一般的な PC を使用した場合、システムの処理速度はインターネット接続の帯域に依存するため
- 評価方法
  - 評価不要

7) 【NR007】画面描画のフレームレート

- 本非機能要件を適用するシステム
  - クライアントシステムの PC
- 目標値
  - 画面描画のフレームレートは 30FPS 以上とする
- 設定理由
  - 現在一般的に発売されている PC モニタは 30FPS を達成しているため
- 評価方法
  - 評価不要

8) 【NR008】セキュリティ

- 本非機能要件を適用するシステム
  - クライアントシステムの PC
- 目標値
  - 目標値を設けない
- 設定理由
  - 本システムでは公園事務所において一般事務に使用されている PC を一時的に利用するものであり、当該 PC のセキュリティは公園事務所の PC 運用ポリシーに依存するため
- 評価方法
  - 評価不要

9) 【NR009】認証

- 本非機能要件を適用するシステム
  - クライアントシステムの PC
- 目標値
  - 本システムへのログイン認証にはユーザー名とパスワードを使用する
  - ユーザー名には業務用のメールアドレスを使用する
  - パスワードは 8 文字以上の長さの半角英数字を使用する
- 設定理由
  - 本システムへのログイン認証にはユーザー名とパスワードを使用する
  - パスワードの長さ (8 文字以上) は NIST (National Institute of Standards and Technology) の推奨による
- 評価方法
  - ログイン ID とパスワードが正しく設定されていることを確認する

10) 【NR101】 システムの連続稼働時間

- 本非機能要件を適用するシステム
  - スマートフォン
- 目標値
  - 8 時間
- 設定理由
  - 公園管理業務を実施する就業時間内（8 時間を目処）の稼働を確保する
  - ただしバッテリーを適宜補充電すること
- 評価方法
  - 評価不要

11) 【NR102】 安定動作時間

- 本非機能要件を適用するシステム
  - スマートフォン
- 目標値
  - 8 時間
- 設定理由
  - 公園管理業務を実施する就業時間内（8 時間を目処）の稼働を確保する
  - ただしバッテリーを適宜補充電すること
- 評価方法
  - 評価不要

12) 【NR103】 システム復旧時間

- 本非機能要件を適用するシステム
  - スマートフォン
- 目標値
  - 目標値を設けない
- 設定理由
  - システムダウンの原因としては、スマートフォンのハードウェア故障とスマートフォンネットワーク（NTT ドコモ）の切断が考えられるが、このどちらも本システムでは想定していない
  - ただし、スマートフォンの故障に関しては、機器を複数台用意することで、1 台が故障しても他のスマートフォンで機能を代替することができるので、事実上 100%の可用性を維持できる
- 評価方法
  - 評価不要

13) 【NR104】データの保管期間

- 本非機能要件を適用するシステム
  - スマートフォン
- 目標値
  - 目標値を設けない
- 設定理由
  - 巡回点検アプリにデータは保管しない
- 評価方法
  - 評価不要

14) 【NR105】オフライン

- 本非機能要件を適用するシステム
  - スマートフォン
- 目標値
  - オフライン時には 2D 地図を表示して点検データを入力することができる。オンライン復帰時にデータを送信できる
- 設定理由
  - 以下の機能はオフラインでも動作するため
    - ◇ 2D 地図の表示
    - ◇ GPS を利用した報告場所の保存
    - ◇ 手入力されたデータの保存
    - ◇ 写真の撮影と保存
- 評価方法
  - スマートフォンネットワークがオフラインとなる場所（スマートフォンにアンテナが立たない場所）において、以下を確認する
    - ◇ 2D 地図が表示される
    - ◇ 点検データを入力することができる
    - ◇ 写真を撮影することができる
    - ◇ オンラインに復帰した時に、オフライン期間に一時保存されたデータを送信できる

15) 【NR106】 データの読み込み速度

- 本非機能要件を適用するシステム
  - スマートフォン
- 目標値
  - 最初の読み込みが完了するまでの時間を 5 秒以内とする
  - 最初の地図データの読み込みが完了するまでの時間を 10 秒以内とする
- 設定理由
  - データの読み込み速度はシステム性能ではなく、スマートフォンネットワークの通信速度に依存する
  - オフライン時にはオフライン判定のための時間が必要となる
- 評価方法
  - 最初のリクエストから 5 秒以内にアプリ画面が表示されることを確認する
  - 地図の最初のリクエストから 10 秒以内に地図が表示されることを確認する

16) 【NR107】 システムの処理実行速度

- 本非機能要件を適用するシステム
  - スマートフォン
- 目標値
  - 画面遷移にかかる時間を 5 秒以内とする
- 設定理由
  - 本システムで選定しているスマートフォンは現行シリーズの最新型であり、十分に高速な動作が期待される。したがって、データの読み込み速度はシステム性能ではなく、スマートフォンネットワークの通信速度に依存する。ネットワーク帯域が何らかの理由で不足する場合は、処理に時間を要する場合も想定される
  - オフライン時にはオフライン判定のための時間が必要となる
- 評価方法
  - 画面遷移が 5 秒以内に行われることを確認する

17) 【NR108】 画面描画のリフレッシュレート

- 本非機能要件を適用するシステム
  - スマートフォン
- 目標値
  - 90Hz
- 設定理由
  - 本システムで選定しているスマートフォンのリフレッシュレートが 90Hz であるため
- 評価方法
  - 評価不要

18) 【NR109】 セキュリティ

- 本非機能要件を適用するシステム
  - スマートフォン
- 目標値
  - 目標値を設けない
- 設定理由
  - 公園事務所によるスマートフォンの運用体制に依存するため
- 評価方法
  - 評価不要

19) 【NR110】 認証

- 本非機能要件を適用するシステム
  - スマートフォン
- 目標値
  - 目標値を設けない
- 設定理由
  - アプリの起動時にはユーザー認証を行わない
  - アプリをインストールしているスマートフォンのログイン認証に依存する設計としているため
  - アプリを利用するユーザー名は起動時の画面でユーザーが選択する
- 評価方法
  - 評価不要

20) 【NR201】 システムの連続稼働時間

- 本非機能要件を適用するシステム
  - スマートフォン
- 目標値
  - 8 時間
- 設定理由
  - 公園管理業務を実施する就業時間内（8 時間を目処）の稼働を確保する
  - ただしバッテリーを適宜補充電すること
- 評価方法
  - 評価不要

21) 【NR202】 安定動作時間

- 本非機能要件を適用するシステム
  - スマートフォン
- 目標値
  - 8 時間
- 設定理由
  - 公園管理業務を実施する就業時間内（8 時間を目処）の稼働を確保する
  - ただしバッテリーを適宜補充電すること
- 評価方法
  - 評価不要

22) 【NR103】 システム復旧時間

- 本非機能要件を適用するシステム
  - スマートフォン
- 目標値
  - 目標値を設けない
- 設定理由
  - システムダウンの原因としては、スマートフォンのハードウェア故障とスマートフォンネットワーク（NTT ドコモ）の切断が考えられるが、このどちらも本システムでは想定していない
  - ただし、携帯電話の故障に関しては、機器を複数台用意することで、1 台が故障しても他のスマートフォンで機能を代替することができるので、事実上 100%の可用性を維持できる
- 評価方法
  - 評価不要

23) 【NR204】 データの保管期間

- 本非機能要件を適用するシステム
  - スマートフォン
- 目標値
  - 目標値を設けない
- 設定理由
  - 情報閲覧 AR アプリにデータは保管しない
- 評価方法
  - 評価不要

24) 【NR106】 データの読み込み速度

- 本非機能要件を適用するシステム
  - スマートフォン
- 目標値
  - 最初の読み込みが完了するまでの時間を 5 秒以内とする
- 設定理由
  - データの読み込み速度はシステム性能ではなく、スマートフォンネットワークの通信速度に依存する
  - オフライン時にはオフライン判定のための時間が必要となる
- 評価方法
  - 最初のリクエストから 5 秒以内にアプリ画面が表示されることを確認する

25) 【NR107】 システムの処理実行速度

- 本非機能要件を適用するシステム
  - スマートフォン
- 目標値
  - 画面遷移にかかる時間を 5 秒以内とする
- 設定理由
  - 本システムで選定しているスマートフォンは現行シリーズの最新型であり、十分に高速な動作が期待される。したがって、データの読み込み速度はシステム性能ではなく、スマートフォンネットワークの通信速度に依存する。ネットワーク帯域が何らかの理由で不足する場合は、処理に時間を要する場合も想定される
- 評価方法
  - 画面遷移が 5 秒以内に行われることを確認する

26) 【NR207】 画面描画のリフレッシュレート

- 本非機能要件を適用するシステム
  - スマートフォン
- 目標値
  - 90Hz
- 設定理由
  - 本システムで選定しているスマートフォンのリフレッシュレートが 90Hz であるため
- 評価方法
  - 評価不要

27) 【NR208】 セキュリティ

- 本非機能要件を適用するシステム
  - スマートフォン
- 目標値
  - 目標値を設けない
- 設定理由
  - 公園事務所によるスマートフォンの運用体制に依存するため
- 評価方法
  - 評価不要

28) 【NR209】 認証

- 本非機能要件を適用するシステム
  - スマートフォン
- 目標値
  - 目標値を設けない
- 設定理由
  - 本アプリのユーザー認証及びログイン認証は行わない
- 評価方法
  - 評価不要

## 6. 品質

### 6-1. 機能要件の品質担保

表 6-1 機能要件の品質担保方針

対象プロセス/ サブシステム	品質評価項目	目標値	期間の単位	アクティビティ
報告書作成機能	従来の紙様式からの代替性	● ユーザーヒアリング（満足度）	2024/10～12月	● 実証による検証
施設移動と施設廃止	UI	● ユーザーヒアリング（満足度）	2024/10～12月	● 実証による検証
公園施設の配置検討機能	UI	● ユーザーヒアリング（満足度）	2024/10～12月	● 実証による検証
AR での施設データ表示	表示情報の位置の誤差	● ユーザーヒアリング（満足度）	2024/10～12月	● 実証による検証
NFC タグによる施設チェックイン	適切な時刻の取得	● 実際の入退場時刻との妥当性	2024/10～12月	● 実証による検証
オフラインによる点検記録	点検記録の実施と結果送信	● 実証による機能の動作確認	2024/10～12月	● 実証による検証
SMS 送信機能	SMS の送信受領	● 実証による機能の動作確認	2024/10～12月	● 実証による検証

## 6-2. 非機能要件の品質担保

表 6-2 非機能要件の品質担保方針

対象項目	品質評価項目	目標値	期間の単位	アクティビティ
公園管理アプリ	連続稼働時間	● 8時間	2024/9～12月	● アプリを8時間連続稼働させ、稼働継続を確認
	安定動作時間	● 8時間	2024/9～12月	● アプリを8時間連続稼働し、エラーなしを確認
	システム復旧時間	● -	2024/9～12月	● なし (AWS に依存)
	データの保管期間	● -	2024/9～12月	● なし (AWS に依存)
	データの読み込み速度	● -	2024/9～12月	● なし (事務所 PC のインターネット接続の帯域に依存)
	システムの処理実行速度	● -	2024/9～12月	● なし (事務所 PC のインターネット接続の帯域に依存)
	画面描画のフレームレート	● 30fps	2024/9～12月	● なし (事務所 PC モニタに依存)
	セキュリティ	● -	2024/9～12月	● なし (公園事務所の PC 運用ポリシーに依存)
	認証	● 半角英数字 8 文字以上のパスワード	2024/9～12月	● ログイン ID とパスワードが正しく設定されていることを目視で確認 (検証時)
巡回点検アプリ	連続稼働時間	● 8時間	2024/9～12月	● アプリを8時間連続稼働させ、稼働継続を確認
	安定動作時間	● 8時間	2024/9～12月	● アプリを8時間連続稼働し、エラーなしを確認
	オフライン	● 2D 地図を表示	2024/9～12月	● オフラインで地図表示を確認
	オフライン	● 点検データが入力	2024/9～12月	● オフラインでデー

		できること		タ入力を確認
	オフライン	● オンライン復帰時にデータを送信できること	2024/9～12月	● オンライン復帰時に自動でデータが送信されることを確認
	データの読み込み速度	● 最初の地図データの読み込みが 10 秒以内	2024/9～12月	● ストップウォッチによるカウント(検証・同行時)
	システムの処理速度	● 5 秒	2024/9～12月	● ストップウォッチによるカウント(検証・同行時)
情報閲覧 AR アプリ	連続稼働時間	● 8 時間	2024/11～12月	● アプリを 8 時間連続稼働させ、稼働継続を確認
	安定動作時間	● 8 時間	2024/11～12月	● アプリを 8 時間連続稼働し、エラーなしを確認
	データの読み込み速度	● 最初の読み込み時間が 10 秒	2024/11～12月	● ストップウォッチによるカウント(検証・同行時)
	システムの処理実行時間	● 処理時間が 10 秒	2024/11～12月	● ストップウォッチによるカウント(検証・同行時)

## 7. 実証技術の機能要件の検証

### 7-1. CityGML 以外から生成した 3D モデルの位置精度検証

#### 7-1-1. 検証目的

- CityGML の取扱いを基礎としながら、公園事務所職員自身が取得した公園施設の 3D モデルも取り扱えるシステムを確立するため、CityGML 以外のデータから生成した 3D モデル（3D Tiles）の位置精度を検証する

#### 7-1-2. KPI

表 7-1 KPI 一覧

No.	評価指標・KPI	目標値	目標値の設定理由	検証方法
1	LiDAR 測量で得られるオブジェクトから生成した 3D モデルの位置精度（水平位置の標準偏差）	1.75 m 以内	● Project PLATEAU では 1/2500 の地図縮尺が適用されているため、国土交通省告示第 413 号 作業規程の準則における水平位置の標準偏差 1.75m 以内に則り、これを目標値として設定	● LiDAR 測量で得られるオブジェクトから生成する 3D モデルと CityGML から生成する 3D モデルの検証点における、水平位置の標準偏差を算出

## 7-1-3. 検証方法と検証シナリオ

1) LiDAR 測量で得られるオブジェクトから生成した 3D モデルの位置精度（水平位置の標準偏差）  
LiDAR 測量で得られるオブジェクトから生成する 3D モデルと CityGML から生成する 3D モデルの検証点における水平座標値の残差(m)の標準偏差を算出する。

$$\text{水平座標値の残差 } (\Delta xy) = \sqrt{(sx_i - ex_i)^2 - (sy_i - ey_i)^2}$$

$(sx_i, sy_i)$  : LiDAR 測量で得られるオブジェクトから生成する 3D モデルの検証点における水平座標値

$(ex_i, ey_i)$  : CityGML から生成する 3D モデルの検証点における水平座標値

$$\text{水平位置の標準偏差 } M = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta xy^2}{n-1}} \quad (n: \text{検証点の数})$$

表 7-2 検証シナリオ一覧

No.	検証方法	対象施設	対象データ
1-1	LiDAR 測量で得られるオブジェクトから生成する 3D モデルと CityGML から生成する 3D モデルの検証点における、水平位置の標準偏差を算出	あそびの里トイレ <sup>*1</sup>	LiDAR 測量で得られるオブジェクトから生成する 3D モデルと CityGML から生成する 3D モデル
1-2		巡視員詰所 <sup>*1</sup>	
1-3		感謝の碑 <sup>*1</sup>	
1-4		うずまきの砦 <sup>*2</sup>	
1-5		ピラミッドテント <sup>*2</sup>	

<sup>\*1</sup> 令和 6 年度に新規で CityGML の作成対象、かつ、現地で LiDAR 測量を実施した施設（公園事務所職員等）

<sup>\*2</sup> 令和 5 年度に CityGML（LOD3）で作成済、かつ、令和 6 年度に現地で LiDAR 測量を実施した施設（公園事務所職員等）

### 7-1-4. 検証結果

全ての対象施設において、水平位置の標準偏差が許容範囲内に収まり、LiDAR 測量で得られたオブジェクトから生成した 3D モデルの位置精度が、CityGML から生成する 3D モデルの位置精度と同等であることが確認できた。

表 7-3 検証結果

赤セル：KPI 達成      青セル：KPI 未達

検証内容	評価指標・KPI	目標値	結果		示唆
			項目	評価値	
LiDAR 測量で得られるオブジェクトから生成する 3D モデルの水平位置の標準偏差	水平位置の標準偏差	1.75 m 以内	あそびの里トイレ	0.08m	<ul style="list-style-type: none"> <li>● すべての対象施設において、水平位置の標準偏差が許容内に収まった</li> <li>● LiDAR 測量で得られるオブジェクトから生成した 3D モデルも十分な位置精度であることが分かる</li> </ul>
			巡視員詰所	0.17m	
			感謝の碑	0.11m	
			うずまきの砦	0.10m	
			ピラミッドテント	0.05m	

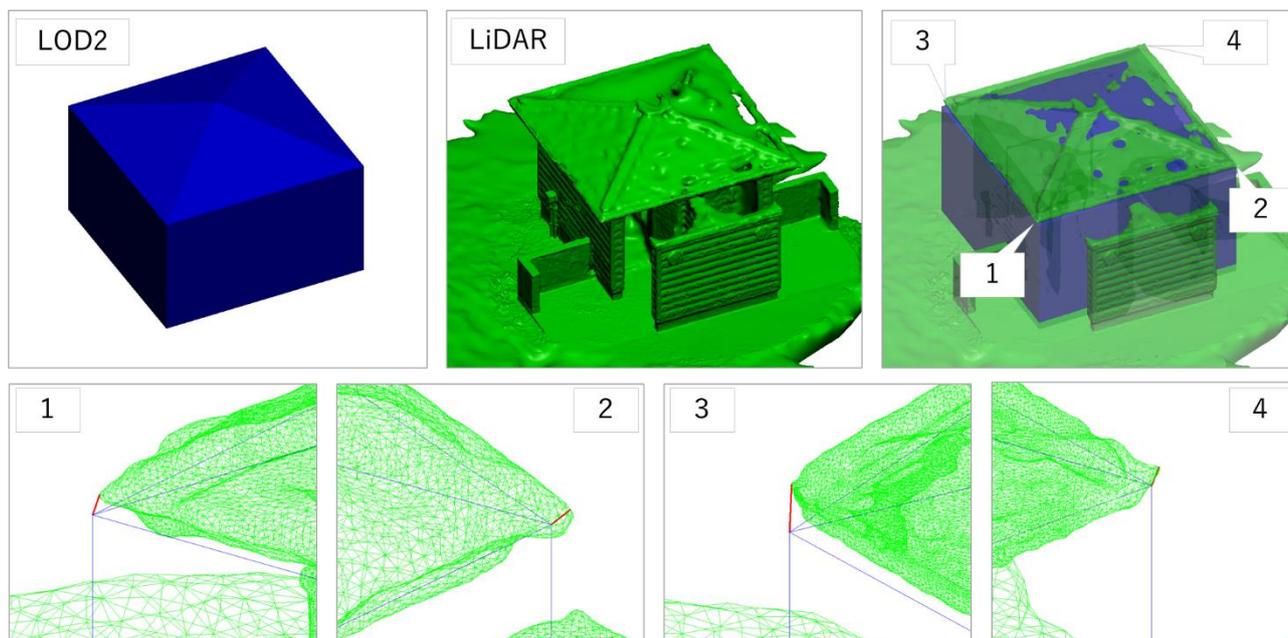


図 7-1 検証結果（あそびの里トイレ）

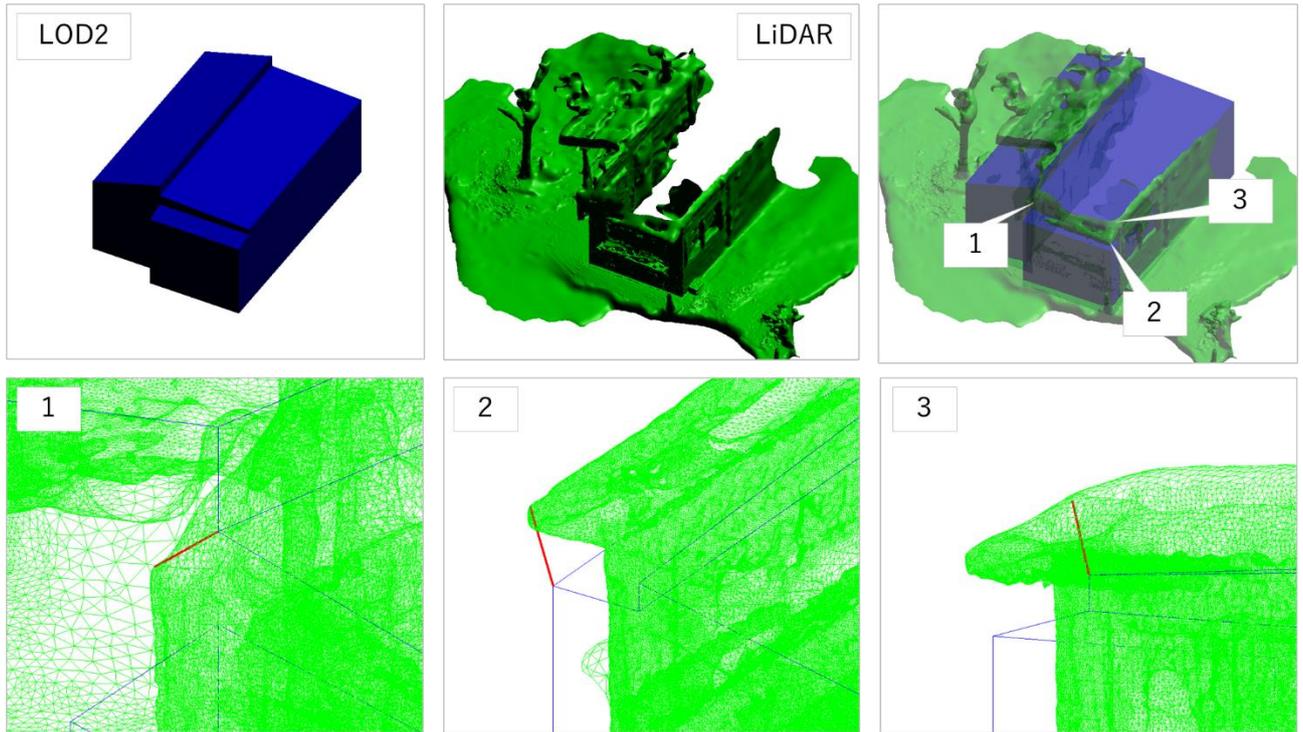


図 7-2 検証結果 (巡視員詰所)

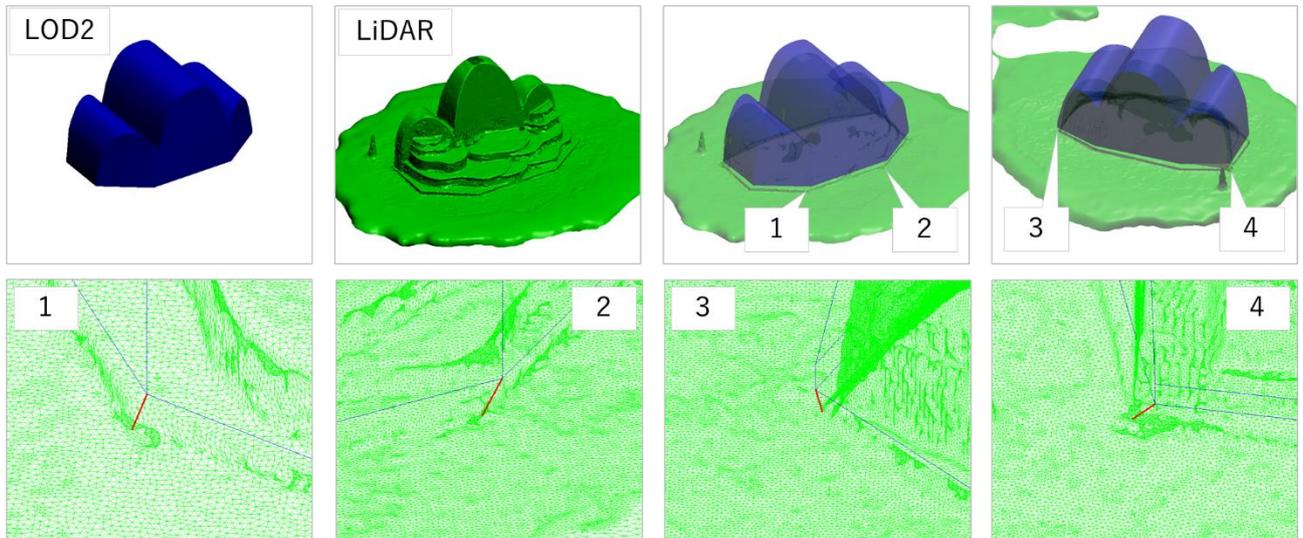


図 7-3 検証結果 (感謝の碑)

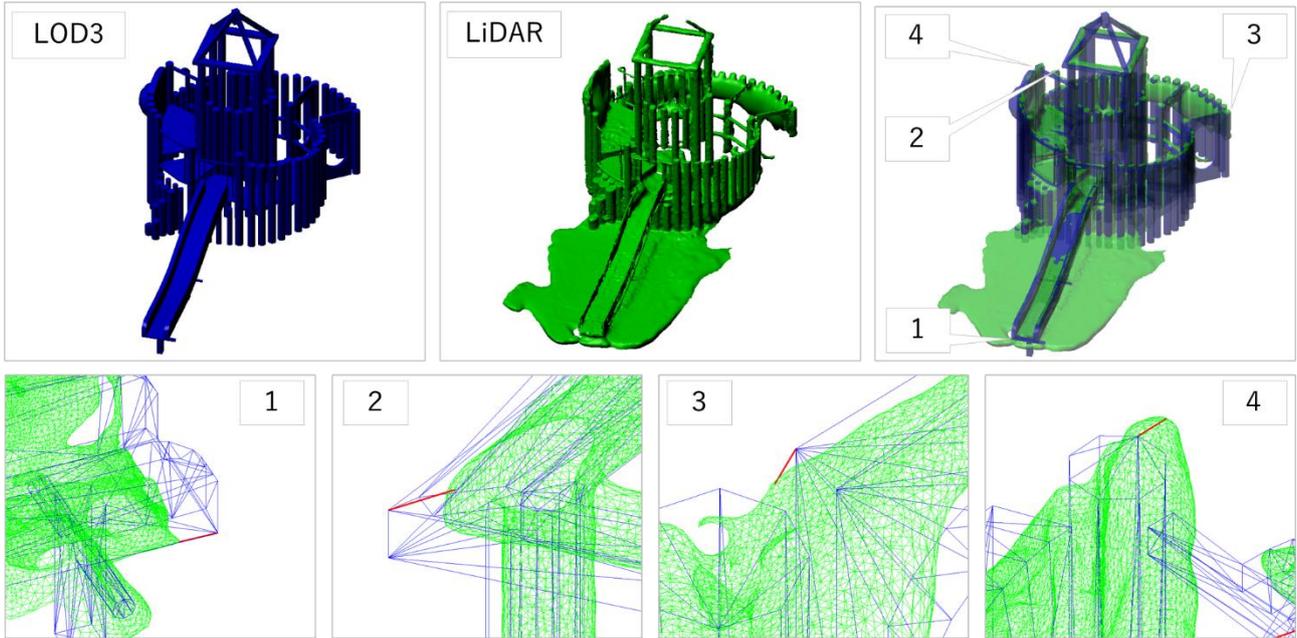


図 7-4 検証結果 (うずまきの岩)

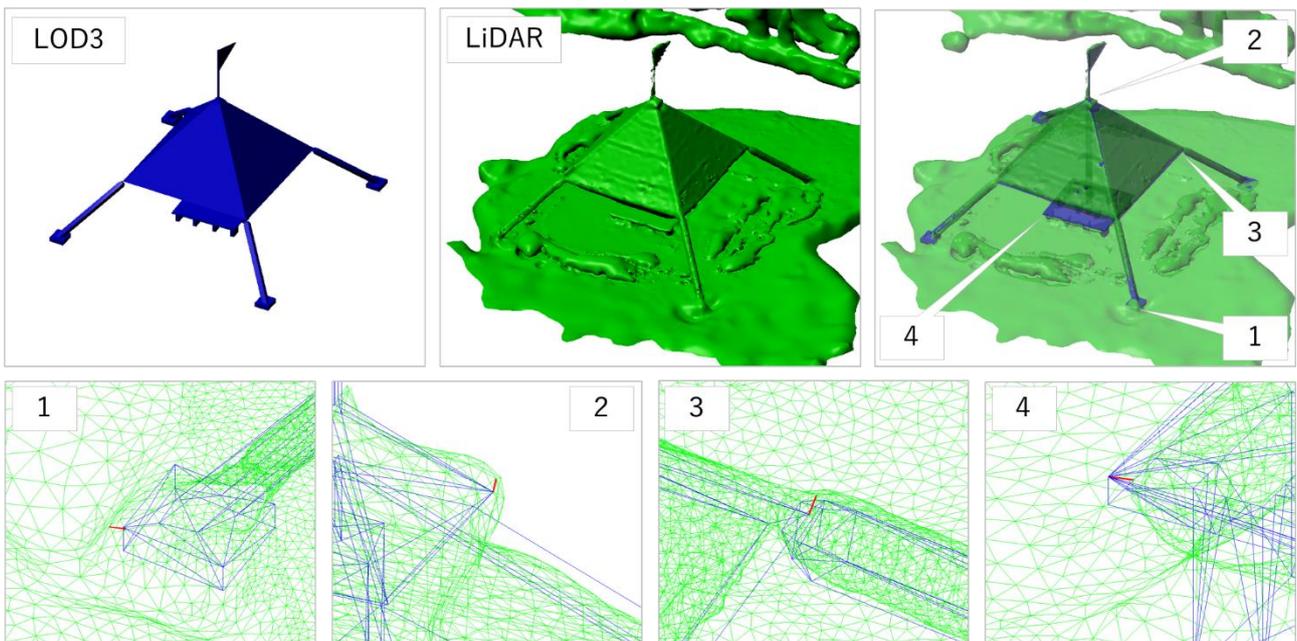


図 7-5 検証結果 (ピラミッドテント)

## 8. 実証技術の非機能要件の検証

---

### 8-1. 検証目的

- 実証実験を実施するために必要な時間、安定してシステムが稼働することを検証する
- 実証実験を安全に実施するために必要なセキュリティが担保されることを検証する
- ユーザーが使いやすいシステムであることを検証する

## 8-2. KPI

表 8-1 非機能要件の KPI 一覧（公園管理アプリ）

カテゴリ	ID	項目	詳細
可用性	NR001	システムの連続稼働時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>● システム側での連続稼働時間の制限はないが、公園管理業務を実施する就業時間内（8 時間を目途）の稼働を確保すること</li> </ul>
	NR002	安定動作時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>● システム側での連続稼働時間の制限はないが、公園管理業務を実施する就業時間内（8 時間を目処）の安定動作を確保すること</li> <li>● ただし、本システムで必要なソフトウェアは Web ブラウザだけなので、通常使用している PC が故障した場合でも他の PC に利用を引き継げるように予備機となる PC を準備すること</li> </ul>
	NR003	システム復旧時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本システムは AWS に展開されているため、AWS の停止時の復旧時間は AWS に依存</li> <li>● PC が故障した場合は公園事務所側で代替機を準備すること</li> </ul>
	NR004	データの保管期間	<ul style="list-style-type: none"> <li>● データは AWS に展開されているため、データの保管期間は AWS との契約期間に依存</li> <li>● エクスポートされたデータの保管期間は公園事務所の運用体制に依存</li> </ul>
性能・拡張性	NR005	データの読み込み速度	<ul style="list-style-type: none"> <li>● データの読み込みが完了するまで 10 秒以内とする</li> <li>● ただし公園事務所のネットワーク帯域が不足する場合を除く</li> </ul>
	NR006	システムの処理実行速度	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 画面遷移時に表示が完了するまで 10 秒以内とする</li> <li>● ただし公園事務所のネットワーク帯域が不足する場合を除く</li> </ul>
	NR007	画面描画のフレームレート	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 30fps 以上</li> </ul>
運用・保守性	NR008	セキュリティ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本システムでは一般事務に使用する PC を利用するため、PC のセキュリティは公園事務所の PC 運用ポリシーに依存</li> </ul>
	NR009	認証	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本システムへのログイン認証にはユーザー名とパスワードを使用する</li> <li>● 通信経路での情報漏洩を防止するために、管理システムの外部接続には HTTPS を使用すること</li> <li>● パスワードはハッシュ化すること</li> </ul>

表 8-2 非機能要件の KPI 一覧 (巡回点検アプリ)

カテゴリ	ID	項目	詳細
可用性	NR101	システムの連続稼働時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>● システム側での連続稼働時間の制限はないが、公園管理業務を実施する就業時間内(8時間を目処)の稼働を確保すること</li> </ul>
	NR102	安定動作時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>● システム側での連続稼働時間の制限はないが、公園管理業務を実施する就業時間内(8時間を目処)の安定動作を確保すること</li> <li>● 通常使用しているスマートフォンが故障した場合でも他のスマートフォンに利用を引き継げるように予備機となるスマートフォンを準備すること</li> </ul>
	NR103	システム復旧時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>● スマートフォンの通信ネットワーク故障の復旧は通信会社 (NTT ドコモ) に依存</li> <li>● スマートフォンのハードウェア故障に関しては、代替機を準備することで対応すること</li> </ul>
	NR104	データの保管期間	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 巡回点検アプリにデータは保管しない</li> </ul>
	NR105	オフライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>● オフライン時には 2D 地図を表示して点検データを入力することができること</li> <li>● オンライン復帰時にデータを送信できること</li> </ul>
性能・拡張性	NR106	データの読み込み速度	<ul style="list-style-type: none"> <li>● スマートフォンネットワークの通信速度に依存するが、最初の起動は 5 秒以内、地図の読み込みは 10 秒以内に行えること</li> </ul>
	NR107	システムの処理実行速度	<ul style="list-style-type: none"> <li>● スマートフォンネットワークの通信速度に依存するが、画面遷移時の読み込みは 5 秒以内に行えること</li> </ul>
	NR108	画面描画のリフレッシュレート	<ul style="list-style-type: none"> <li>● スマートフォンのリフレッシュレートは 90Hz 以上であること</li> </ul>
運用・保守性	NR109	セキュリティ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● スマートフォンは公園事務所が管理する建物内の鍵のかかる場所に保管すること</li> </ul>
	NR110	認証	<ul style="list-style-type: none"> <li>● スマートフォンの OS のログイン認証による</li> </ul>

表 8-3 非機能要件の KPI 一覧 (情報閲覧 AR アプリ)

カテゴリ	ID	項目	詳細
可用性	NR201	システムの連続稼働時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>● システム側での連続稼働時間の制限はないが、公園管理業務を実施する就業時間内(8時間を目処)の稼働を確保すること</li> </ul>
	NR202	安定動作時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>● システム側での連続稼働時間の制限はないが、公園管理業務を実施する就業時間内(8時間を目処)の安定動作を確保すること</li> <li>● 通常使用しているスマートフォンが故障した場合でも他のスマートフォンに利用を引き継げるように予備機となるスマートフォンを準備すること</li> </ul>
	NR203	システム復旧時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>● スマートフォンの通信ネットワーク故障の復旧は通信会社(NTTドコモ)に依存</li> <li>● スマートフォンのハードウェア故障に関しては、代替機を準備することで対応すること</li> </ul>
	NR204	データの保管期間	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 巡回点検アプリにデータは保管しない</li> </ul>
性能・拡張性	NR205	データの読み込み速度	<ul style="list-style-type: none"> <li>● スマートフォンネットワークの通信速度に依存するが、最初の起動は10秒以内に行えること</li> </ul>
	NR206	システムの処理実行速度	<ul style="list-style-type: none"> <li>● スマートフォンネットワークの通信速度に依存するが、画面遷移時の読み込みは10秒以内に行えること</li> </ul>
	NR207	画面描画のリフレッシュレート	<ul style="list-style-type: none"> <li>● スマートフォンのリフレッシュレートは90Hz以上であること</li> </ul>
運用・保守性	NR208	セキュリティ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● スマートフォンは公園事務所が管理する建物内の鍵のかかる場所に保管すること</li> </ul>
	NR209	認証	<ul style="list-style-type: none"> <li>● スマートフォンのOSのログイン認証による</li> </ul>

## 8-2-1. 検証方法と検証シナリオ

表 8-4 非機能要件の検証方法（公園管理アプリ）

対象項目	品質評価項目	目標値	期間の単位	アクティビティ
公園管理アプリ	連続稼働時間	● 8 時間	2024/9～12 月	● アプリを 8 時間連続稼働させ、稼働継続を確認
	安定動作時間	● 8 時間	2024/9～12 月	● アプリを 8 時間連続稼働し、エラーなしを確認

表 8-5 非機能要件の検証方法（巡回点検アプリ）

対象項目	品質評価項目	目標値	期間の単位	アクティビティ
巡回点検アプリ	連続稼働時間	● 8 時間	2024/9～12 月	● アプリを 8 時間連続稼働させ、稼働継続を確認
	安定動作時間	● 8 時間	2024/9～12 月	● アプリを 8 時間連続稼働し、エラーなしを確認
	オフライン	● 2D 地図が表示できること	2024/9～12 月	● オフラインで地図表示を確認
	オフライン	● 点検データが入力できること	2024/9～12 月	● オフラインでデータ入力を確認
	オフライン	● オンライン復帰時にデータを送信できること	2024/9～12 月	● オンライン復帰時に自動でデータが送信されることを確認
	データの読み込み速度	● 最初の地図データの読み込みが 10 秒以内	2024/9～12 月	● ストップウォッチによるカウント（検証・同行時）
	データの読み込み速度	● 最初の読み込み時間が 10 秒	2024/9～12 月	● ストップウォッチによるカウント（検証・同行時）

表 8-6 非機能要件の検証方法（情報閲覧 AR アプリ）

対象項目	品質評価項目	目標値	期間の単位	アクティビティ
情報閲覧 AR アプリ	連続稼働時間	● 8 時間	2024/11～12 月	● アプリを 8 時間連続稼働させ、稼働継続を確認
	安定動作時間	● 8 時間	2024/11～12 月	● アプリを 8 時間連続稼働し、エラーなしを確認
	データの読み込み速度	● 最初の読み込み時間が 10 秒	2024/11～12 月	● ストップウォッチによるカウント（検証・同行時）
	システムの処理実行時間	● 処理時間が 10 秒	2024/11～12 月	● ストップウォッチによるカウント（検証・同行時）

## 8-2-2. 検証結果

## 【公園管理アプリ】

実証実験を実施するに当たり、必要となる稼働時間の目標値を達成できた。

表 8-7 非機能要件の検証結果（公園管理アプリ）

検証内容	評価指標・KPI	目標値	結果	示唆
連続稼働時間	稼働時間	8 時間	8 時間以上	● 安定して目標値を超える時間稼働した
安定動作時間	稼働時間	8 時間	8 時間以上	● 安定して目標値を超える時間稼働した

## 【巡回点検アプリ】

実証実験を実施するに当たり、必要となる稼働時間及びデータ読み込み時間等について目標値を達成できた。また、オフライン時における動作も目標を達成した。

表 8-8 非機能要件の検証結果（巡回点検アプリ）

検証内容	評価指標・KPI	目標値	結果	示唆
連続稼働時間	稼働時間	8 時間	8 時間以上	● 安定して目標値を超える時間稼働した
安定動作時間	稼働時間	8 時間	8 時間以上	● 安定して目標値を超える時間稼働した
オフライン	地図の表示	表示できる	○	● オフライン時にも地図が表示できた
オフライン	点検データの 入力	入力できる	○	● オフライン時にも点検データを入力できた
オフライン	データの送信	自動で送信 される	○	● オンライン復帰時に、自動でデータが送信された
データの読み 込み速度	読み込み時間	10 秒	8 秒	● 十分な速度で地図を表示することができた
システムの処 理実行時間	処理時間	5 秒	3 秒	● 十分な速度で画面遷移することができた

## 【情報閲覧 AR アプリ】

実証実験を実施するに当たり、必要となる稼働時間及びデータ読み込み時間等について目標値を達成できた。

表 8-9 非機能要件の検証結果（情報閲覧 AR アプリ）

検証内容	評価指標・KPI	目標値	結果	示唆
連続稼働時間	稼働時間	8 時間	8 時間以上	● 安定して目標値を超える時間稼働した
安定動作時間	稼働時間	8 時間	8 時間以上	● 安定して目標値を超える時間稼働した
データの読み込み速度	読み込み時間	10 秒	8 秒	● 十分な速度で地図を表示することができた
システムの処理実行時間	処理時間	10 秒	3 秒	● 十分な速度で画面遷移することができた

## 9. 公共政策面での有用性検証

### 9-1. 検証目的

実証仮説に基づき、以下の検証目的を設定する

#### 【巡回点検アプリ】

- 施設点検時における施設入退室時刻の取得及び自動作成される日常点検報告書への反映がなされることで日常点検時の業務効率化ができる
- SMS 送信機能を追加することで、異常の発生と対応状況をリアルタイムで関係者全員に共有することができ、異常発見・報告時の業務効率化ができる
- 高齢者や現場作業者のニーズに適合した直感的で使いやすい UI/UX に改善することで、アプリの視認性や操作性、取得する情報の正確性が向上し、日常点検時の業務効率化ができる

#### 【公園管理アプリ】

- 長寿命化計画対象施設、地下埋設物施設及び植物（単独木）について、3D モデルを活用したリレーショナルデータベースで統合のうえ公園管理アプリで管理する。また、公園施設の移設や廃止があった際は、3D モデルと連動してデータベースが更新される機能を備えことにより、現状を反映した施設管理を実現し、施設の検索、施設状況の把握や数量の把握等が実施しやすくなる。
- 遊具メーカー等から提供された 3D モデルを活用し、公園管理アプリ上で移動や保存等ができる機能を実装することで、施設の配置検討や計画立案等を効率的に実施することができるほか、公園関係者、公園利用者などに向けた新規施設のイメージ共有資料として活用できるため、情報共有の迅速化やステークホルダー間の合意形成の促進に貢献することができる。

#### 【情報閲覧 AR アプリ】

- 情報閲覧 AR アプリを開発し、地上及び地下施設の 3D モデルと施設情報を AR で可視化することで、施設位置関係の視覚的理解を促進し、現地での施設情報の参照を効率的に実施することができる

上記の検証目的に基づき、主に以下の 5 点についてシステムの有用性検証を行った。

#### 【巡回点検アプリ】

##### ①日常点検時の業務効率化

- 日常の巡回点検において、従来の点検手法と同等の成果（報告書）が作成できているか確認する
- 巡視員による巡回点検記録作業・手順において、省力化できているか確認する
- 巡視員による巡回点検記録作業・手順において、情報量が増え効率化できているか確認する

##### ②異常発見・報告時の業務効率化

- 従来の報告手法と同等又はそれ以上の情報量で報告ができているか確認する
- 異常発見から対応方針決定、情報共有までの所要時間が短縮されているか確認する
- 異常発見から修繕等の現地対応までにかかる所要時間が短縮されているか確認する

【公園管理アプリ・AR アプリ】

①日常業務への適用可能性

- 点群データ等を用いて生成した 3D モデルは管理業務に適用できているかを確認する
- 点群データ等を用いた 3D モデルの生成及び点検等への利用までのフローは適切かを確認する
- (公園管理アプリのみ) 本システムで取り扱えるデータ形式は適切か、また、取り込んだ各種データの保管先・取扱い範囲は適切かを確認する

②本システムの活用による業務効率化

- 現行の管理手法と比較して、作業時間が短縮できているか
- (公園管理アプリのみ) 現行の配置検討手法と比較して、作業時間が短縮できているか
- (公園管理アプリのみ) 3D モデルの読込機能の活用により、2D の図面時よりも新規施設への理解度が高まったか

【共通】

③ユーザビリティ

- ボタン等の表示が視覚的に分かりやすいか確認する
- 点検結果等が入力・登録しやすいか確認する
- 反応速度・レスポンスは十分か確認する
- アプリ内の表現が分かりやすいか確認する

## 9-2. 検証方法

検証方法として、被験者に対してデモンストレーションを採り入れたヒアリング・アンケートを実施する（ヒアリング・アンケートの項目については「9-4.ヒアリング・アンケートの詳細」において記載）

ヒアリング・アンケートの実施方法

- 会場：国営越後丘陵公園事務所、越後公園管理センター内の会議室又は WEB
- 機材：体験・デモンストレーション用に以下のスペックの PC、モバイル端末を用意する
  - PC：NEC MKM29/A 66（公園管理センター標準機種）
    - CPU：Core i5
    - GPU：インテル UHD グラフィックス 630（CPU に内蔵）
    - メモリ：8 GB, 1 x 8 GB, DDR4, 2666 MT/s
    - OS：Win10Pro（64 ビット）
    - 通信環境：国営越後丘陵公園事務所、越後公園管理センター内の通信環境を利用
  - PC：dynabook S73D3DP（公園事務所職員使用）
    - CPU：Core i5
    - GPU：インテル UHD グラフィックス 620
    - メモリ：8 GB, PC4-19200（DDR4-2400）対応 SDRAM
    - OS：Win10Pro（64 ビット）
    - 通信環境：国営越後丘陵公園事務所、越後公園管理センター内の通信環境を利用
    -
  - Mobile：Google Pixel 7a
    - CPU：Google Tensor G2 Titan M2
    - GPU：Mali G710 MP7
    - メモリ：8 GB
    - OS：android
    - 通信環境：5G

### 9-3. 被験者

本ユースケースでは、本システムの社会実装に向けて検証を行うため、実証では、国営越後丘陵公園で管理業務に従事する方を標準のユーザーと捉えつつ、その他の国営公園の管理者や公園管理者以外の関係者にも参加いただき、アンケート・ヒアリング調査を実施した。

表 9-1 被験者リスト

分類	具体名称	部署	役職	担当業務	人数
越後丘陵公園管理業務委託者	越後丘陵公園事務所	調査設計課	課長	公園の管理、計画及び公園管理センターの業務管理	1名
			係長		1名
越後丘陵公園管理業務受託者	越後公園管理センター	維持管理グループ	マネージャー	公園施設の管理	1名
			修繕係	公園施設の修繕	1名
		事業管理グループ	巡視員	公園内の巡回点検	6名
関係省庁及び団体	越後丘陵公園以外の国営公園管理者	公園の管理等の主管課	－	公園管理等	30名程度
	各地方整備局及び北海道開発局	－	－	－	25名程度
	国土交通省都市局	公園緑地・景観課	－	－	3名
	国土技術政策総合研究所	緑化生態研究室	－	－	3名
その他	公園施設メーカー	－	－	営業又は設計	5名程度

※主たる機能の検証（新規・改善）時は録画を行い、当日参加できなかった越後丘陵公園以外の国営公園等の公園管理者が当日の被験者の対応状況を確認できるようにする

## 9-4. ヒアリング・アンケートの詳細

## 9-4-1. アジェンダ・タイムテーブル

表 9-2 アジェンダ・タイムテーブル（実証前半 10月23日、24日）

No.	アジェンダ	場所	所要時間
1	実証（概要）の説明	事務所会議室	20分
2	検証①（異常報告模擬）	園内及び事務所内	60分
3	検証②（日常巡回点検）	園内及び事務所内	（日常点検と同等）
4	ヒアリング（点検結果、緊急性の高い改善点等）	事務所会議室	30分

表 9-3 アジェンダ・タイムテーブル（実証後半 11月26日）

No.	アジェンダ	場所	所要時間
1	実証（概要）の説明	事務所会議室	20分
2	検証①（基本機能及び配置シミュレーション）	事務所内及び Web	60分
3	検証②（AR アプリ）	健康ゾーン及び Web	45分
4	質疑応答・ヒアリング	会議室	20分
5	アンケート（Google フォーム）	事務所内及び Web	10分

## 9-4-2. アジェンダの詳細

表 9-4 アジェンダの詳細（実証前半 10月23日、24日）

No.	アジェンダ（再掲）	内容
1	実証（概要）の説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 実証当日の流れ（再確認）</li> <li>● 実証のポイント（再確認）</li> </ul>
2	検証①（異常報告模擬）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 異常報告 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 巡回点検アプリによるインシデント報告（模擬） <ul style="list-style-type: none"> <li>・開園前、遊具エリア近辺に事前に仕掛けを準備</li> </ul> </li> <li>➢ 新規機能 <ul style="list-style-type: none"> <li>・NFC タグを活用した巡回時刻の記録</li> <li>・SMS を利用したアプリ間での登録・確認通知</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
3	検証②（日常巡回点検）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 巡回点検 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 現行様式を参考に改善した点検機能（一部 UI 改善）</li> <li>➢ 新規機能 <ul style="list-style-type: none"> <li>・オフライン時の端末へのインシデント内容保存</li> <li>・オンライン復帰時のインシデント内容送信</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>● 点検結果確認・承認 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 当日の点検結果の内容確認、必要に応じて修正</li> <li>➢ 現行様式を参考に改善した報告書シート生成</li> </ul> </li> <li>● 報告書シートの EXCEL 出力</li> </ul>
4	ヒアリング	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 実証前半を通しての質疑応答、要望等を聴取</li> </ul>

表 9-5 アジェンダの詳細（実証後半 11月26日）

No.	アジェンダ（再掲）	内容
1	実証（概要）の説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 実証当日の流れ（再確認）</li> <li>● 実証当日のポイント（再確認）</li> </ul>
2	検証①（基本機能及び配置シミュレーション）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 地上・地下の付属情報の可視化 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ AR による園内の地上・地下施設の情報表示</li> </ul> </li> <li>● 地上・地下の 3D モデル表示 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ AR による園内の地上・地下施設の 3D モデル表示</li> </ul> </li> </ul>
3	検証②（情報閲覧 AR アプリ）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● RDBMS 全体 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 本システムの基本機能（フィルタ、ソート等）</li> <li>➢ 配置シミュレーション</li> </ul> </li> </ul>
4	質疑応答・ヒアリング	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 実証後半を通しての質疑応答、要望等を聴取</li> </ul>
5	アンケート（Google フォーム）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本システムの有用性、今後の利用の可能性を調査</li> </ul>

### 9-4-3. 検証項目と評価方法

アンケート調査では、各アプリに対して業務効率化及びユーザビリティの観点で被験者の属性に応じた設問を以下の通り用意した。定量評価として、個々の設問に対して「1.とてもそう思う」から「7.全くそう思わない」の7段階の選択肢を用意、定性評価として自由記入欄を設けた。また、業務の効率化ができた場合は、その短縮時間（分）の記入欄も設けた。

- 巡回点検アプリ
  - 業務効率化に関して「① 日常点検時の業務効率化」及び「② 異常発見・報告時の業務効率化」
  - ユーザビリティに関して「③ユーザビリティ」
  
- 公園管理アプリ及び情報閲覧 AR アプリ
  - 業務効率化に関して「① 日常業務への適用」及び「② 本システムの活用による業務効率化」
  - ユーザビリティに関して「③ ユーザビリティ」

ヒアリング調査では、テスト利用後に実施したものだけでなく、テスト利用中の意見や使用感もデータとして回収した。また、回収内容は本システムそのものについてだけでなく運用方法なども含めて、実証の中で感じたことを幅広いものとしている。機能動作の確認とヒアリング結果を踏まえて、令和5年度の課題の改善への検証を行った。

#### 1) 巡回点検アプリ

## 【越後公園管理センター職員向け】

本システムによる業務効率化の度合い、令和5年度成果システムとの比較及びユーザビリティ評価を検証項目とし、それぞれ定量・定性的に評価する。

表 9-6 検証項目と評価方法（越後公園管理センター）

検証観点	No.	検証項目	定量評価	定性評価
① 日常点検時の業務効率化	1	日常の巡回点検において、従来の点検手法と同等の成果（報告書）が作成できているか	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 検証におけるアンケート実施</li> <li>● 選択肢は「とてもそう思う」、「そう思う」、「ややそう思う」、「どちらでもない」、「あまりそう思わない」、「そう思わない」、「全くそう思わない」の7段階で設定</li> <li>● 7段階で設定</li> <li>● 回答を集計し、各選択肢の選択率から評価</li> <li>● （各設問で、過半数の「そう思う」以上回答を目標とする）</li> <li>● 所要時間に関する設問では、非同行時間で時間計測していない作業を含めた時間を回答（巡視員の申告）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● アンケートの各設問に自由記入欄を設定</li> <li>● アンケートの回答記入と併せてWebヒアリング（対話型で意見等聴取、要望の掘り下げ）を実施</li> </ul>
	2	巡視員による巡回点検記録作業・手順において、省力化できているか		
	3	巡視員による巡回点検記録作業・手順において、情報量が増え効率化できているか		
② 異常発見・報告時の業務効率化	4	従来の報告手法と同等又はそれ以上の情報量で報告ができているか	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 7段階で設定</li> <li>● 回答を集計し、各選択肢の選択率から評価</li> <li>● （各設問で、過半数の「そう思う」以上回答を目標とする）</li> <li>● 所要時間に関する設問では、非同行時間で時間計測していない作業を含めた時間を回答（巡視員の申告）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● アンケートの各設問に自由記入欄を設定</li> <li>● アンケートの回答記入と併せてWebヒアリング（対話型で意見等聴取、要望の掘り下げ）を実施</li> </ul>
	5	異常発見から対応方針決定、情報共有までの所要時間が短縮されているか		
	6	異常発見から修繕等の現地対応までにかかる所要時間が短縮されているか		
③ ユーザビリティの評価	7	ボタン等の表示が視覚的に分かりやすいか	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 7段階で設定</li> <li>● 回答を集計し、各選択肢の選択率から評価</li> <li>● （各設問で、過半数の「そう思う」以上回答を目標とする）</li> <li>● 所要時間に関する設問では、非同行時間で時間計測していない作業を含めた時間を回答（巡視員の申告）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● アンケートの各設問に自由記入欄を設定</li> <li>● アンケートの回答記入と併せてWebヒアリング（対話型で意見等聴取、要望の掘り下げ）を実施</li> </ul>
	8	点検結果等が入力・登録しやすいか		
	9	反応速度・レスポンスは十分か		
	10	巡回点検アプリの地図表現は分かりやすいか		

## 【越後丘陵公園管理事務所以外の関係省庁職員及び団体職員向け】

各国営公園管理者には、自身が所属する公園に本システム導入すると仮定して体験していただく。仮に本システムを導入した場合に期待される効果や本システムの導入可能性を検証項目とし、それぞれ定量・定性的に評価する。

表 9-7 検証項目と評価方法（越後丘陵公園以外の国営公園管理者）

検証観点	No.	検証項目	定量評価	定性評価
① 日常点検時の業務効率化	1	日常の巡回点検において、従来の点検手法と同等の成果（報告書）が作成できているか	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 検証におけるアンケート実施</li> <li>● 選択肢は「とてもそう思う」、「そう思う」、「ややそう思う」、「どちらでもない」、「あまりそう思わない」、「そう思わない」、「全くそう思わない」の7段階で設定</li> <li>● 7段階で設定</li> <li>● 回答を集計し、各選択肢の選択率から評価</li> <li>● （各設問で、過半数の「そう思う」以上回答を目標とする）</li> <li>● 所要時間に関する設問では、非同行時間で時間計測していない作業を含めた時間を回答（巡視員の申告）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● アンケートの各設問に自由記入欄を設定</li> <li>● アンケートの回答記入と併せてWeb ヒアリング（対話型で意見等聴取、要望の掘り下げ）を実施</li> </ul>
	2	巡視員による巡回点検記録作業・手順において、省力化できているか		
	3	巡視員による巡回点検記録作業・手順において、情報量が増え効率化できているか		
② 異常発見・報告時の業務効率化	4	従来の報告手法と同等又はそれ以上の情報量で報告ができているか		
	5	異常発見から対応方針決定、情報共有までの所要時間が短縮されているか		
	6	異常発見から修繕等の現地対応までにかかる所要時間が短縮されているか		
③ ユーザビリティの評価	7	ボタン等の表示が視覚的に分かりやすいか		
	8	点検結果等が入力・登録しやすいか		
	9	反応速度・レスポンスは十分か		
	10	巡回点検アプリの地図表現は分かりやすいか		

## 2) 公園管理アプリ

## 【越後丘陵公園事務所職員向け】

本システムによる業務効率化の度合い、既存システムとの比較及びユーザビリティ評価を検証項目とし、それぞれ定量・定性的に評価する。

表 9-8 検証項目と評価方法（越後丘陵公園事務所）

検証観点	No.	検証項目	定量評価	定性評価
①日常業務への適用可能性	1	点群データ等を用いて生成した3Dモデルは管理業務に適用できているか	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 検証におけるアンケート実施</li> <li>● 選択肢は「とてもそう思う」、「そう思う」、「ややそう思う」、「どちらでもない」、「あまりそう思わない」、「そう思わない」、「全くそう思わない」の7段階で設定</li> <li>● 回答を集計し、各選択肢の選択率から評価</li> <li>● （各設問で、過半数の「そう思う」以上回答を目標とする）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● アンケートの各設問に自由記入欄を設定（対話型で掘り下げつつ、現行の管理手法に比べてよいと感じたところ、現行の管理手法で発生した又は感じた不具合や不都合などがあつたら記入していただく）</li> </ul>
	2	本システムで取り扱えるデータ形式は適切か、また、取り込んだ各種データの保管先・取扱い範囲は適切か		
	3	点群データ等を用いた3Dモデルの生成及び点検等への利用までのフローは適切か		
②本システムの活用による業務効率化	4	現行の管理手法（施設情報の確認、廃止・新設・移設の反映等）と比較して、作業時間が短縮できているか	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 所要時間に関する設問では、各機能によって効率化を図ろうとする現行の業務フローを提示した上で、実際にかかっている時間・日（被験者申告）を記入する欄を設定</li> </ul>	
	5	現行の配置検討手法と比較して、作業時間が短縮できているか		
	6	3Dモデルの読込機能の活用により、2Dの図面時よりも新規施設への理解度が高まったか		
③ユーザビリティの評価	7	ボタン等の表示が視覚的に分かりやすいか		
	8	施設情報等が入力・登録しやすいか		
	9	反応速度・レスポンスは十分か		
	10	アプリ上での3D表現・情報量は適切か		

## 【越後丘陵公園管理事務所以外の関係省庁職員及び団体職員向け】

越後丘陵公園以外の国営公園管理者には、自身が所属する公園に本システム導入すると仮定して体験していただく。仮に本システムを導入した場合に期待される効果や本システムの導入可能性を検証項目とし、それぞれ定量・定性的に評価する。

表 9-9 検証項目と評価方法（越後丘陵公園以外の国営公園管理者）

検証観点	No.	検証項目	定量評価	定性評価
①日常業務への適用可能性	1	点群データ等を用いて生成した3Dモデルは管理業務に活用できそうか	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 検証におけるアンケート実施</li> <li>● 選択肢は「とてもそう思う」、「そう思う」、「ややそう思う」、「どちらでもない」、「あまりそう思わない」、「そう思わない」、「全くそう思わない」の7段階で設定</li> <li>● 回答を集計し、各選択肢の選択率から評価</li> <li>● （各設問で、過半数の「そう思う」以上回答を目標とする）</li> </ul>	● アンケートの各設問に、導入に支障がありそうな点とその理由及び自由記入欄を設定
	2	本システムで取り扱えるデータ形式は適切か、また、取り込んだ各種データの保管先・取扱い範囲は適切か		
	3	点群データ等を用いた3Dモデルの生成及び点検等への利用までのフローは適切か		
②本システムの活用による業務効率化	4	現行の管理手法（施設情報の確認、廃止・新設・移設の反映等）と比較して、作業時間の短縮や省力化ができそうか		
	5	現行の配置検討手法と比較して、作業時間の短縮や省力化ができそうか		
	6	3Dモデルの読み込み機能の活用により、2Dの図面時よりも新規施設への理解度が高まったか		
③ユーザビリティの評価	7	ボタン等の表示が視覚的に分かりやすいか		
	8	施設情報等が入力・登録しやすいか		
	9	反応速度・レスポンスは十分か		
	10	アプリ上での3D表現・情報量は適切か		

## 【公園施設メーカー向け】

公園施設メーカーから参加される方には、自身が所属するメーカーが提供した 3D データの管理・取扱い方法、公園施設の配置検討業務（営業業務）において期待される新たな業務フロー等を説明し、本システムによる業務の効率化の度合い、3D モデルデータの業務への適合性やデータ一貫性を検証項目とし、それぞれ定量・定性的に評価する。

表 9-10 検証項目と評価方法（公園施設メーカー）（配置シミュレーション等）

検証観点	No.	検証項目	定量評価	定性評価
①日常業務への適用可能性	1	提供したデータを用いた新規業務フローはこれまでの業務に代わり適用する可能性があるか	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 検証におけるアンケート実施</li> <li>● 選択肢は「とてもそう思う」、「そう思う」、「ややそう思う」、「どちらでもない」、「あまりそう思わない」、「そう思わない」、「全くそう思わない」の 7 段階で設定</li> <li>● 回答を集計し、各選択肢の選択率から評価</li> <li>● （各設問で、過半数の「そう思う」以上回答を目標とする）</li> </ul>	● アンケートの各設問に自由記入欄を設定
	2	提供したデータの保管・取扱方法は適切か		
②本システムの活用による業務効率化	3	現行の業務手法と比較して、作業時間が短縮できているか、省力化できているか		
	4	3D モデルデータの提供及び活用の様子を見て、自社の施設への理解を得られやすくなったと感じるか		
③ユーザビリティの評価	5	公園管理者の作業の様子を見て、UI・レスポンスは適切と感じたか		
	6	アプリ上での 3D 表現は適切か（アプリ上の 3D 表現が業務上の使用状況と差異がないか）		

## 3) 情報閲覧 AR アプリ

## 【越後丘陵公園事務所職員向け】

本システムによる業務効率化の度合い、既存システムとの比較及びユーザビリティ評価を検証項目とし、それぞれ定量・定性的に評価する。

表 9-11 検証項目と評価方法（越後丘陵公園事務所）

検証観点	No.	検証項目	定量評価	定性評価
①日常業務への適用可能性	1	点群データ等を用いて生成した 3D モデルは管理業務に適用できているか	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 検証におけるアンケート実施</li> <li>● 選択肢は「とてもそう思う」、「そう思う」、「ややそう思う」、「どちらでもない」、「あまりそう思わない」、「そう思わない」、「全くそう思わない」の 7 段階で設定</li> <li>● 回答を集計し、各選択肢の選択率から評価</li> <li>● (各設問で、過半数の「そう思う」以上回答を目標とする)</li> <li>● 所要時間に関する設問では、各機能によって効率化を図ろうとする現行の業務フローを提示した上で、実際にかかっている時間・日(被験者申告)を記入する欄を設定</li> </ul>	● アンケートの各設問に自由記入欄を設定
	2	点群データ等を用いた 3D モデルの生成及び点検等への利用までのフローは適切か		
②本システムの活用による業務効率化	3	現行の管理手法(施設情報の確認等)と比較して、作業時間が短縮できているか、省力化できているか		
③ユーザビリティの評価	4	ボタン等の表示が視覚的に分かりやすいか		
	5	反応速度・レスポンスは十分か		
	6	アプリ上での 3D 表現・情報量は適切か		

## 【越後丘陵公園管理事務所以外の関係省庁職員及び団体職員向け】

越後丘陵公園以外の国営公園管理者には、自身が所属する公園に本システム導入すると仮定して体験していただく。仮に本システムを導入した場合に期待される効果や本システムの導入可能性を検証項目とし、それぞれ定量・定性的に評価する。

表 9-12 検証項目と評価方法（越後丘陵公園以外の国営公園管理者）

検証観点	No.	検証項目	定量評価	定性評価
①日常業務への適用可能性	1	点群データ等を用いて生成した3Dモデルは管理業務に活用できそうか	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 検証におけるアンケート実施</li> <li>● 選択肢は「とてもそう思う」、「そう思う」、「ややそう思う」、「どちらでもない」、「あまりそう思わない」、「そう思わない」、「全くそう思わない」の7段階で設定</li> <li>● 回答を集計し、各選択肢の選択率から評価</li> <li>● （各設問で、過半数の「そう思う」以上回答を目標とする）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● アンケートの各設問に、導入に支障がありそうな点とその理由及び自由記入欄を設定</li> </ul>
	2	点群データ等を用いた3Dモデルの生成及び点検等への利用までのフローは適切か		
②本システムの活用による業務効率化	3	現行の管理手法（施設情報の確認等）と比較して、作業時間の短縮や省力化ができそうか		
③ユーザビリティの評価	4	ボタン等の表示が視覚的に分かりやすいか		
	5	反応速度・レスポンスは十分か		
	6	アプリ上での3D表現・情報は適切か		

#### 9-4-4. 実証実験の様子

実証実験の様子は以下のとおりである。

##### 【実証前半】

巡回点検アプリのテスト利用前の概要説明の様子



図 9-1 概要を説明する様子

巡視員による巡回点検アプリの使用感を説明している様子



図 9-2 巡回点検アプリの使用感を説明している様子

巡回点検アプリを利用し、異常状況を音声入力している様子



図 9-3 異常の報告

巡回点検アプリでの異常報告から修繕係が対応するまでの一連のやり取りがタイムリーに行われていることを確認している様子



図 9-4 異常時シミュレーション

水道メーターの値を巡回点検アプリで登録している様子

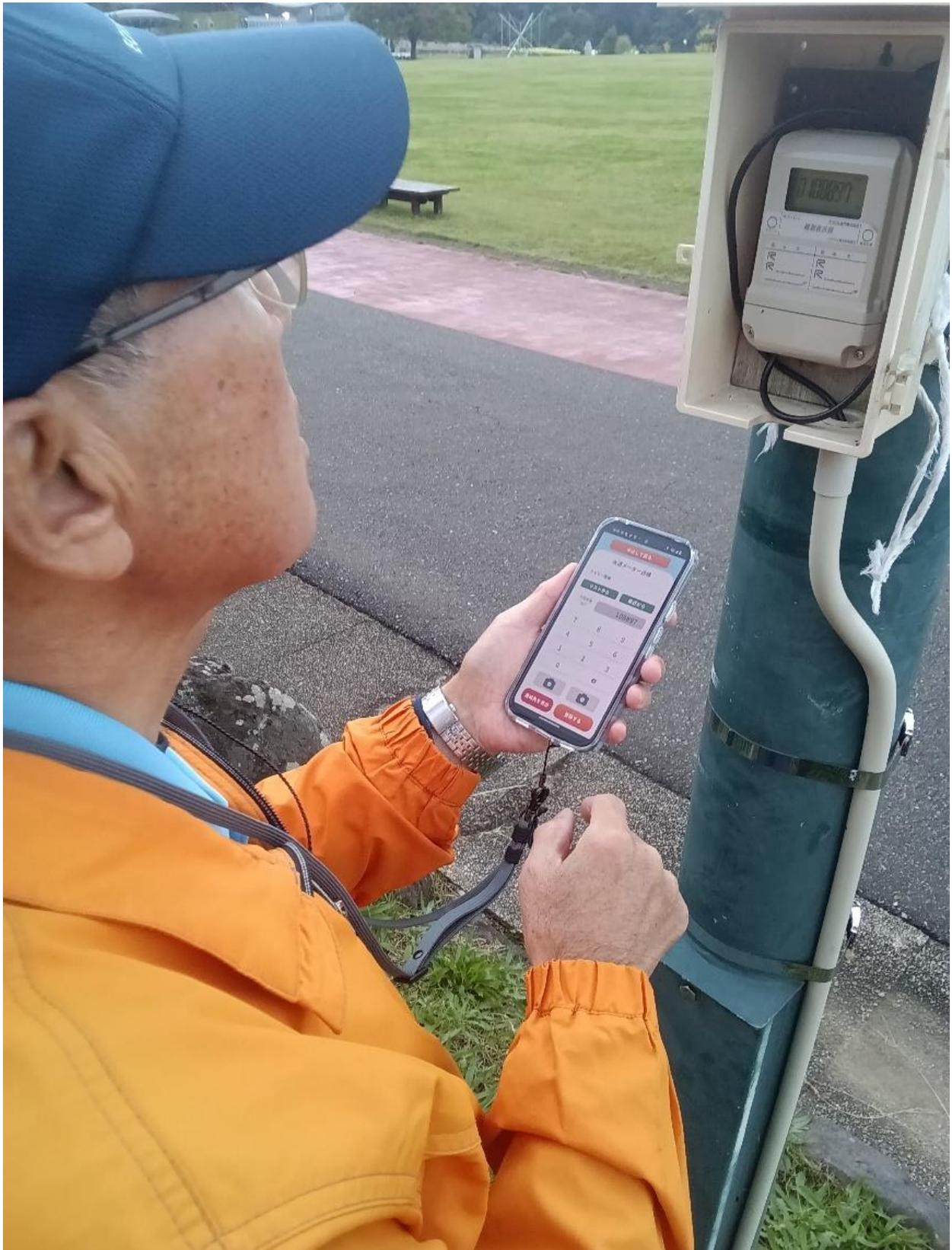


図 9-5 水道メーターの値の登録

巡視員が実際に使用した巡回点検アプリの画面



図 9-6 巡回点検アプリの画面

異常の再現。床板を留めているネジが外れて、浮き上がっている異常を再現。



図 9-7 異常の再現

公園管理アプリの使用状況

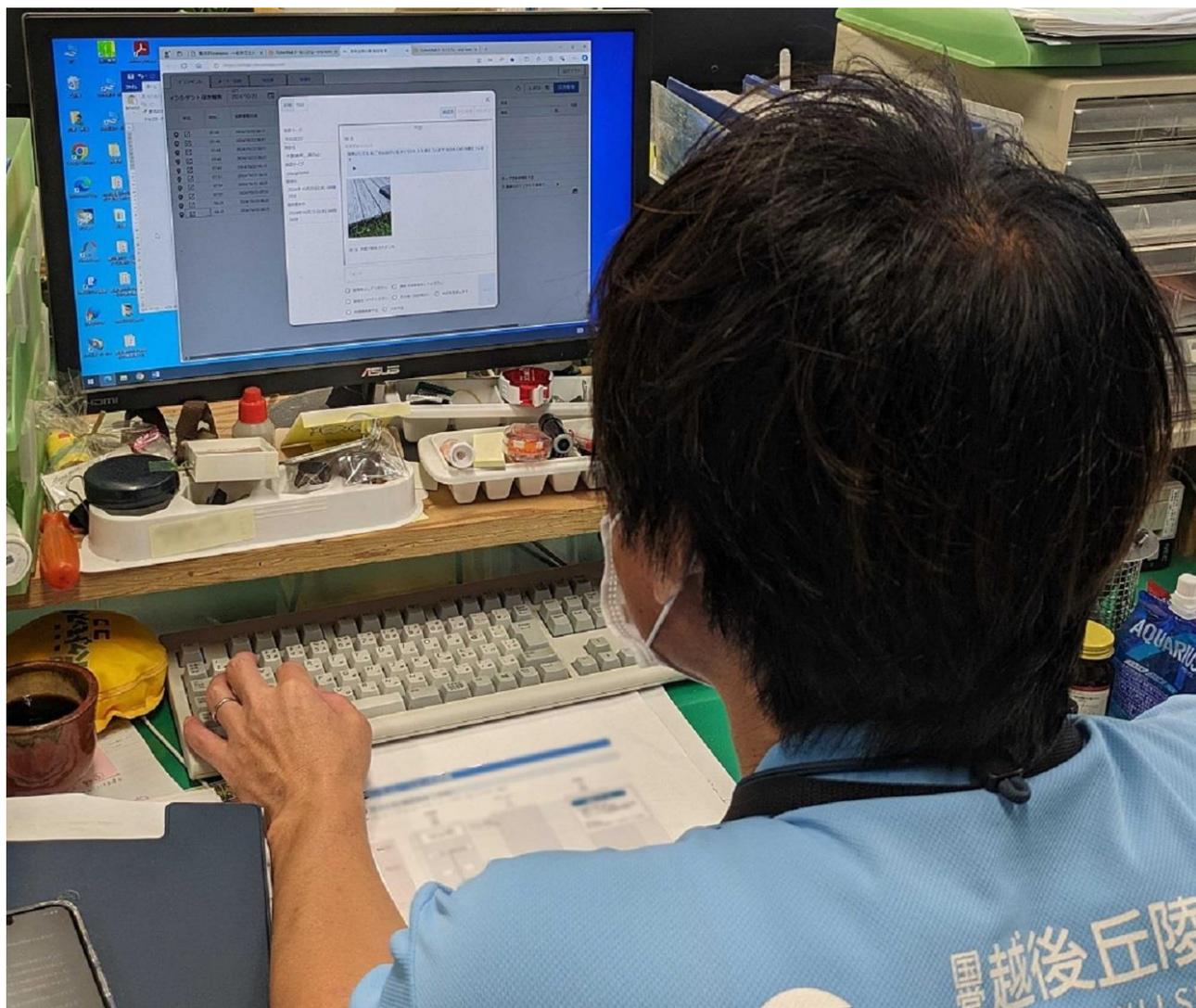


図 9-8 公園管理アプリの使用状況

巡視員が報告した内容を公園管理アプリで確認する様子

The screenshot displays a mobile application interface for park management. On the left, a sidebar lists details for a facility: '施設コード YUG0035', '施設名 木製遊具\_\_雲のネット', '施設タイプ playground', '登録日 2024年10月24日(木) 09時 21分', and '最終更新日 2024年10月24日(木) 10時 07分'. The main area shows a report log with two entries: one at 09:30 regarding a bolt and nut issue, and another at 10:07 regarding rust. A photograph of a wooden bench is included. At the bottom, there are radio buttons for various actions like '使用禁止してください' and '対応を承認します', along with a '送信' button.

詳細 地図

確認済 対応要請 対応完了

施設コード  
YUG0035

施設名  
木製遊具\_\_雲のネット

施設タイプ  
playground

登録日  
2024年10月24日(木) 09時  
21分

最終更新日  
2024年10月24日(木) 10時  
07分

09:30 その他 (対応指示)  
状況又はコメント  
写真で確認するとかなり大きなボルトナットの様ですので、レンチのサイズが無い場合には私が後程持参しますのでご確認の上連絡をお願いします。

10:07 対応を承認します  
状況又はコメント  
木やせ、腐朽によるグラつき

写真  
ワッシャー追加で増し締め実施でグラつき解消

コメント

使用禁止してください  補修又は修繕をしてください  目印をつけてください  その他 (対応指示)

対応を承認します  大規模修繕予定  入替予定

送信

図 9-9 公園管理アプリの画面

【実証後半】

本システムの説明の様子



図 9-10 本システムの説明の様子

情報閲覧 AR アプリを用いて、既存遊具の名称を確認している様子



図 9-11 情報閲覧 AR アプリを用いて、既存遊具の名称を確認している様子

特徴点の少ない芝生上で、表示する 3D モデルの位置補正を行うために位置情報を記録してある QR コードを読み取る場面（特徴点の多い場所では VPS モードを使用して自動で位置補正を行う）



図 9-12 3D モデルの位置補正のために、位置情報を記録してある QR コードを読み取る様子

公園管理アプリで移設シミュレーションを実施する際の画面



図 9-13 公園管理アプリの移設シミュレーション画面

情報閲覧 AR アプリで移設した遊具や地下埋設物を確認する様子



図 9-14 情報閲覧 AR アプリの画面

## 9-4-5. 検証結果

### 9-4-5-1. 巡回点検アプリ

日常点検時の業務効率化は、アンケート結果から、巡回点検においては 1 日あたり 15 分程度、異常発見・報告時には 1 回あたり 20 分程度の時間短縮が見込まれ、令和 5 年度の実証時と比較して 10 分程度の時間短縮効果が得られるとの評価が示された。特に NFC 機能の活用により、GPS 情報のみでは判断が難しかった施設への出入り（点検又は休憩など）を識別できるようになり、正確な点検時刻の取得につながると評価を得た。一方で、NFC タグの設置場所が巡視員の点検動線や作業の流れと一致しておらず、作業効率が低下しているとの意見が多く寄せられた。今回の実証では、NFC タグを設置可能でかつスマートフォンで読み取れることを重視した結果、点検動線から外れた場所に設置されてしまったことが、巡視員にとって大きな違和感として捉えられたと考えられる。今後は、NFC タグの設置方法を改善し、設置場所を柔軟に選択可能とすることで、点検動線に適した最適な配置を検討する必要がある。

異常発見・報告時の業務効率化は、現地検証において SMS によるリアルタイムでの情報共有とインシデント一覧機能による報告内容の確認が可能となり、情報共有が迅速化されたと評価を得た。一方で、インシデント一覧機能において、誰の報告なのかを判別できる機能を求める声が挙がった。今年度の開発では、報告時間と報告内容のコメント及び写真に留まるが、今後、報告者情報の記載と検索機能を追加する等、各自が自身の報告内容の対応状況を容易に確認できるようにすることが望まれる。

ユーザビリティ改善による日常点検時の業務効率化は、アプリ内のボタンが見やすくなったとの意見があったことから、令和 5 年度の課題であった文字サイズ及びボタンの配色とサイズの改善効果が現れたと考えられる。一方で、アンケート結果からは、巡視員の視認性及び反応速度に関する評価が相対的に低く、これらの改善が優先的に必要であることが示唆された。特に反応速度に関しては、異常報告のような迅速な対応が求められる業務を担う巡視員にとって、不十分に感じられたと考えられる。

①日常点検時の業務効率化

計6名の巡視員のうち、「1.とてもそう思う又はそう思う」（以下、「1.」とする）もしくは「2.ややそう思う」（以下、「2.」とする）を選択した割合が、従来の点検と同等の内容を報告できているか（同等性）と従来の点検と比べ報告内容の情報量が増え、かつ効率化できているか（効率化）については8割以上、日常の巡回点検記録や報告作業・手順が省力化できると思うか（省力化）については3割であった。また、被験者が1名である修繕系の評価では、いずれの項目も「1.」または「2.」であった。

本システムを活用することで、従来の点検と同等以上の内容を報告しながらも業務の効率化が可能であることが確認された。一方で、省力化については、巡視員において評価が分かれる結果となっており、より高齢である巡視員にとっては、システムの操作が煩雑であることや、習熟が必要であることが、快適な活用に向けた課題として考えられる。

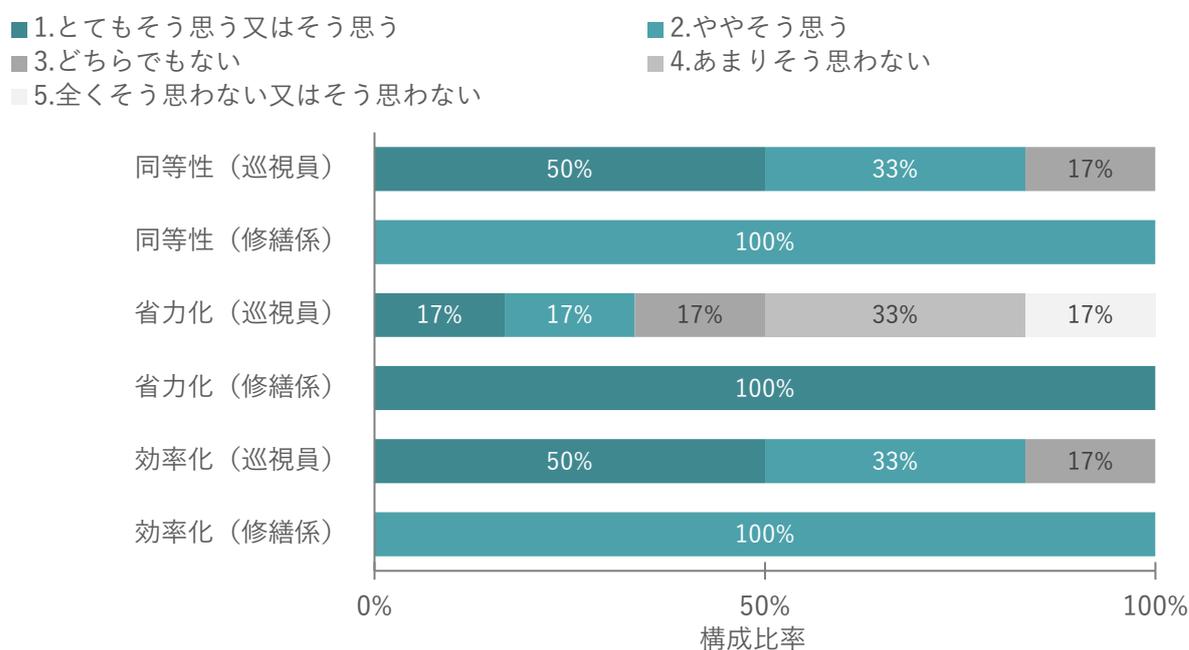


図 9-15 ①日常点検時の業務効率化（巡視員 N=6 修繕係 N=1）

表 9-13 ①に関連する定性コメント

No.	検証項目	関連する定性コメント
1	従来の点検と同等の内容を報告できているか（同等性）	<p>【1.とてもそう思う又はそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 工夫してシステムを構築していると評価している（巡視員）</li> <li>● 写真で詳細を報告することができる（巡視員）</li> </ul> <p>【2.ややそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● システムでは詳細が報告しにくい面があると思われる（巡視員）</li> <li>● 同等よりも良い報告が挙げられている（修繕係）</li> </ul>
2	日常の巡回点検記録や報告作業・手順が省力化できると思うか（省力化）	<p>【1.とてもそう思う又はそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 二重三重に報告しなくてよいので省力化していると思う（修繕係）</li> </ul> <p>【2.ややそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 点検場所の選択が各エリア別に区別されていないため検索がしにくい（巡視員）</li> </ul> <p>【3.どちらでもない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 巡回する手順等は、従来と同じであった。アプリに慣れれば省力化できると思う（巡視員）</li> </ul> <p>【4.あまりそう思わない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 点検時のタグチェックが手間に感じられる（巡視員）</li> </ul>
	どの程度の時間が短縮されたか	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 15分（巡視員）</li> <li>● 10分（修繕係）</li> </ul>
3	従来の点検と比べ報告内容の情報量が増え、かつ効率化できているか（効率化）	<p>【1.とてもそう思う又はそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 受ける側で状況が分かりやすくなって対応が取りやすいのではないかと（巡視員）</li> </ul> <p>【2.ややそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 写真データとして残せるので、のちの確認が楽になる（修繕係）</li> <li>● 打ち込みに時間が掛かったり、アプリ内で反応が鈍かったりする所があった（巡視員）</li> </ul>

②異常発見・報告時の業務効率化

計6名の巡視員のうち、「1.」もしくは「2.」を選択した割合が、従来の点検方法と同等又はそれ以上の情報量をもって、報告できているか（同等性）については8割以上、従来の点検方法と比べて連絡対応・情報共有に掛かる所要時間が短縮されたか（情報共有時の時間短縮）については5割、従来の点検方法と比べて異常発見から修繕開始までの所要時間が短縮されたか（修繕対応の時間短縮）については2割弱であり、「3.どちらでもない」（以下、「3.」とする）が8割であった。また、修繕係の評価では、いずれの項目も「1.」または「2.」であった。

本システムを活用することで、従来の点検と同等以上の内容で発見した異常を報告できることが分かった。一方で、時間短縮に関しては、巡視員の実感としては短縮効果を実感していないものの、実際に対応にあたる修繕係からは効果が認められていることから、担当する業務の性質の違いによる影響と考えられる。

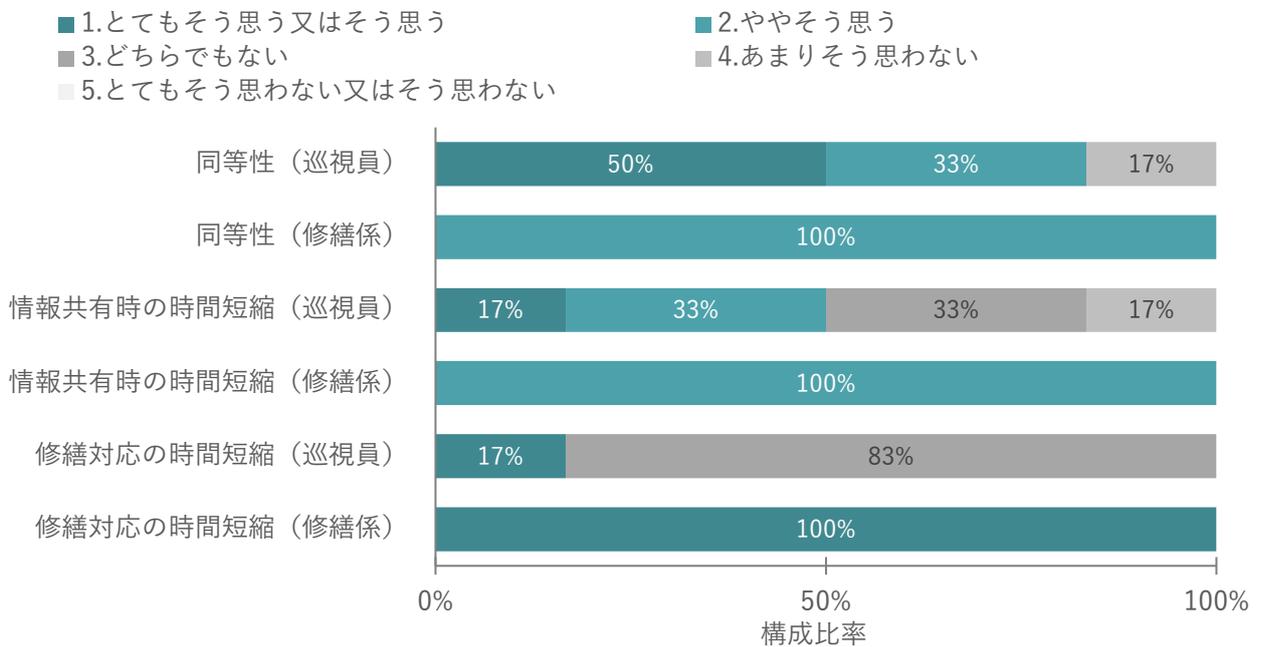


図 9-16 ②異常発見・報告時の業務効率化 (巡視員 N=6 修繕係 N=1)

表 9-14 ②に関連する定性コメント

No.	検証項目	関連する定性コメント
1	従来の点検方法と同等又はそれ以上の情報量をもって、報告できているか (同等性)	<p>【1.とてもそう思う又はそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 地図による位置指定、写真利用がとても便利である(巡視員)</li> <li>● 報告内容や写真の送付が同時にできる事はよいと思う。しかし本当に伝わっているか分からないため、結局電話を入れて再度報告している(巡視員)</li> </ul> <p>【2.ややそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● その場で写真登録できるため(修繕係)</li> <li>● 写真等の報告が早く可能になり便利である(巡視員)</li> </ul> <p>【4.あまりそう思わない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 映像や文字列で伝達しきれない部分が多々あり、電話連絡の方が確実に伝わる面がある(巡視員)</li> </ul>
2	従来の点検方法と比べて連絡対応・情報共有に掛かる所要時間が短縮されたか(情報共有時の時間短縮)	<p>【2.ややそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 写真で状況がわかるので、必要な道具を割り出せる(修繕係)</li> <li>● 短縮されると思うが、連絡相手の即時の返答が確認できないため、伝わっているか不安(巡視員)</li> </ul> <p>【3.どちらでもない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 一番早いのは担当者に直接電話だが、報告書として出す場合は、内容や写真等を同時に送付できたことはよい。写真等の確認他、送付側が送付内容の確認できないのでできるようにしてほしい(巡視員)</li> </ul> <p>【4.あまりそう思わない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 里山エリアはほとんど圏外で、他の方法でも連絡しなければならない(巡視員)</li> </ul>
	どの程度の時間が短縮されたか	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 20分(巡視員)</li> <li>● 15分(修繕係)</li> </ul>
3	従来の点検方法と比べて異常発見から修繕開始までの所要時間が短縮されたか(修繕対応の時間短縮)	<p>【1.とてもそう思う又はそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 写真登録はよい(修繕係)</li> <li>● センターへの連絡が正確に伝達できて対応が早くなっている(巡視員)</li> </ul> <p>【3.どちらでもない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● まだ十分に理解できていない面があり、慣れが必要である(巡視員)</li> <li>● 報告内容・写真等を送付して、報告した事が即座に対応</li> </ul>

		されているのが分からない（巡視員） ● 以前と変わらない（巡視員）
	どの程度の時間が短縮されたか	● 15分（修繕係）

③ユーザビリティ

ボタン等の表示が見やすい・分かりやすいか（視認性）については巡視員の6割以上「4.あまりそう思わない」（以下、「4.」とする）又は「5.全くそう思わない又はそう思わない」（以下、「5.」とする）の回答であり、修繕係は全員が「4.」の回答であった。点検結果等が入力・登録しやすいか（操作性）については巡視員、修繕係の5割がそれぞれ「2.」、「3.」の回答であった。画面の反応速度や画面の切り替わり等は十分であるか（反応速度）については巡視員の5割が「4.」又は「5.」の回答であり、修繕係は全員が「1.」の回答であった。3D又は2D地図は分かりやすいか（地図表現）については巡視員の5割が「1.」又は「2.」の回答であり、修繕係の全員が「3.」の回答であった。

本システムのユーザビリティに関しては、巡視員の視認性及び反応速度に関する評価が相対的に低く、これらの改善が優先的に必要であることが示唆された。特に反応速度に関しては、異常報告のような迅速な対応が求められる業務を担う巡視員にとって、不十分に感じられたと考えられる。

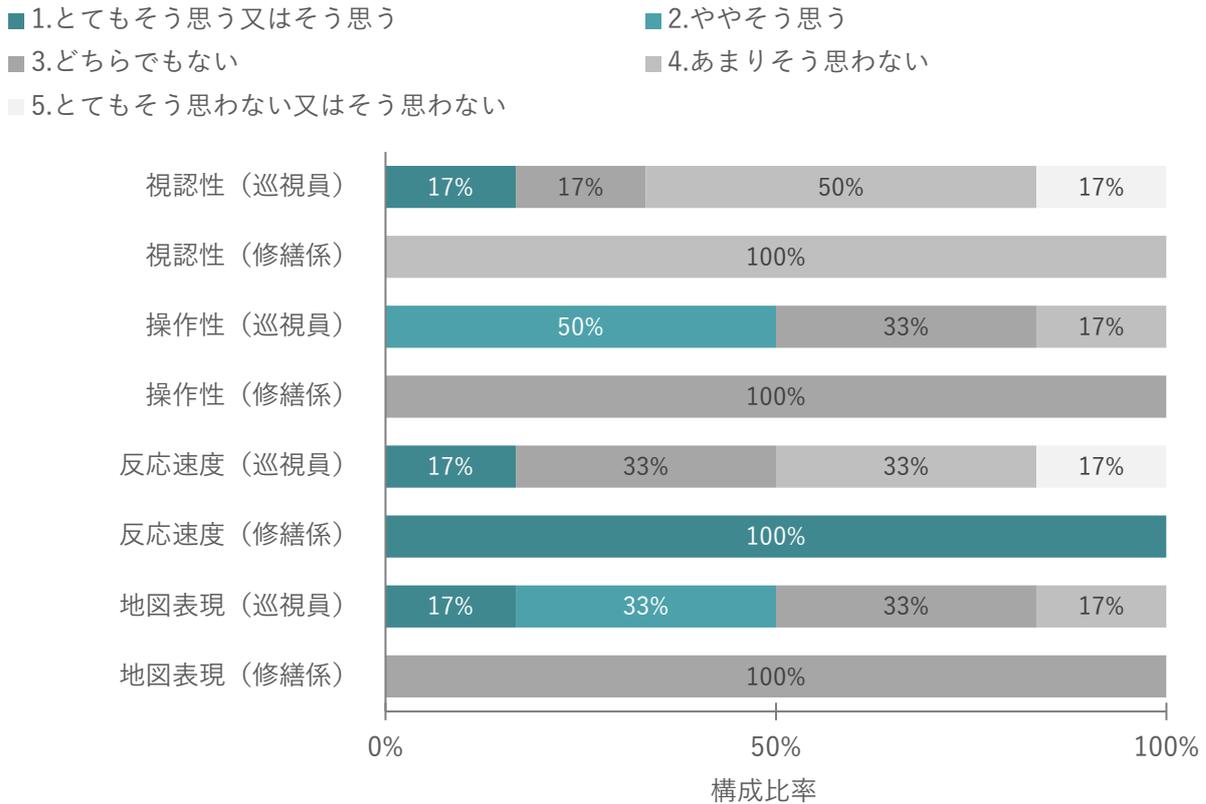


図 9-17 ③ユーザビリティの評価（巡視員 N=6 修繕係 N=1）

表 9-15 ③に関連する定性コメント

No.	検証項目	関連する定性コメント
1	ボタン等の表示が見やすい・分かりやすいか（視認性）	<p>【3.どちらともいえない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 文字、数字などを大きくしてほしい（巡視員）</li> </ul> <p>【4.あまりそう思わない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ボタン等は大きすぎる（修繕係）</li> <li>● 文字が小さい（巡視員）</li> <li>● ボタンは見やすい（巡視員）</li> </ul>
2	点検結果等が入力・登録しやすいか（操作性）	<p>【2.ややそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● NFC タグのタッチに関して感知の範囲が不明瞭で、担当者としては若干の不安が残る（巡視員）</li> <li>● NFC タグの位置が一定でない点が不便に感じたが、NFC タグ自体は利便性があると思う（巡視員）</li> </ul> <p>【3.どちらともいえない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 音声入力による変換がうまくいかない時がある（巡視員）</li> </ul>
3	操作するときの画面の反応速度や画面の切り替わり等は十分であるか（反応速度）	<p>【3.どちらともいえない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● あまり早くても対応しきれない（修繕係）</li> <li>● 場所により反応が遅い所がある（巡視員）</li> </ul> <p>【4.あまりそう思わない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 反応が遅い場合がある。また音声入力では文字の変換が間違いやすい（巡視員）</li> <li>● 緊急時において、今の反応速度では遅い（巡視員）</li> </ul>
4	3D 又は 2D 地図は分かりやすいか（地図表現）	<p>【1.とてもそう思う又はそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 健康ゾーンは分かりやすいが、里山ゾーンはそうは思わない(巡視員)</li> </ul> <p>【2.ややそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 現在場所の特定だが、もっと拡大できるようにしてほしい。山の中で GPS が反応しない場所もある（巡視員）</li> </ul> <p>【4.あまりそう思わない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 森林内や山の中など衛星映像では全く役に立たない場合がある（巡視員）</li> </ul>

【マネージャー及び他公園管理者】

以下では、管理者の視点として、巡視員から巡回点検アプリで報告を受ける越後公園管理センターのマネージャー及び、汎用性の検証を目的として実証に閲覧参加した越後丘陵公園以外の国営公園の管理者等（以下、他公園管理者とする）を対象に実施したアンケート結果について記載する。

①日常点検時の業務効率化

従来の点検と同等の内容を報告できているか（同等性）については、被験者1名のマネージャーは「1.」と回答、計17名の他公園管理者のうち「1.」又は「2.」と回答した割合は8割以上であった。また、日常の巡回点検記録や報告作業・手順が省力化できると思うか（省力化）については、被験者1名のマネージャーは「1.」と回答、計17名の他公園管理者のうち「1.」又は「2.」と回答した割合は8割以上であった。さらに、従来の点検と比べ報告内容の情報量が増え、かつ効率化できているか（効率化）については、マネージャーは「1.」と回答、他公園管理者のうち「1.」又は「2.」と回答した割合は6割以上であった。

管理者の視点では、従来の点検と同等以上の内容を報告しつつ、省力化及び効率化が実現されると高く評価されており、活用可能なシステムとして受け止められていることが分かった。これにより、越後丘陵公園における巡回点検業務の効率化に加え、他の国営公園においても同様に業務の効率化が期待できると考えられる。

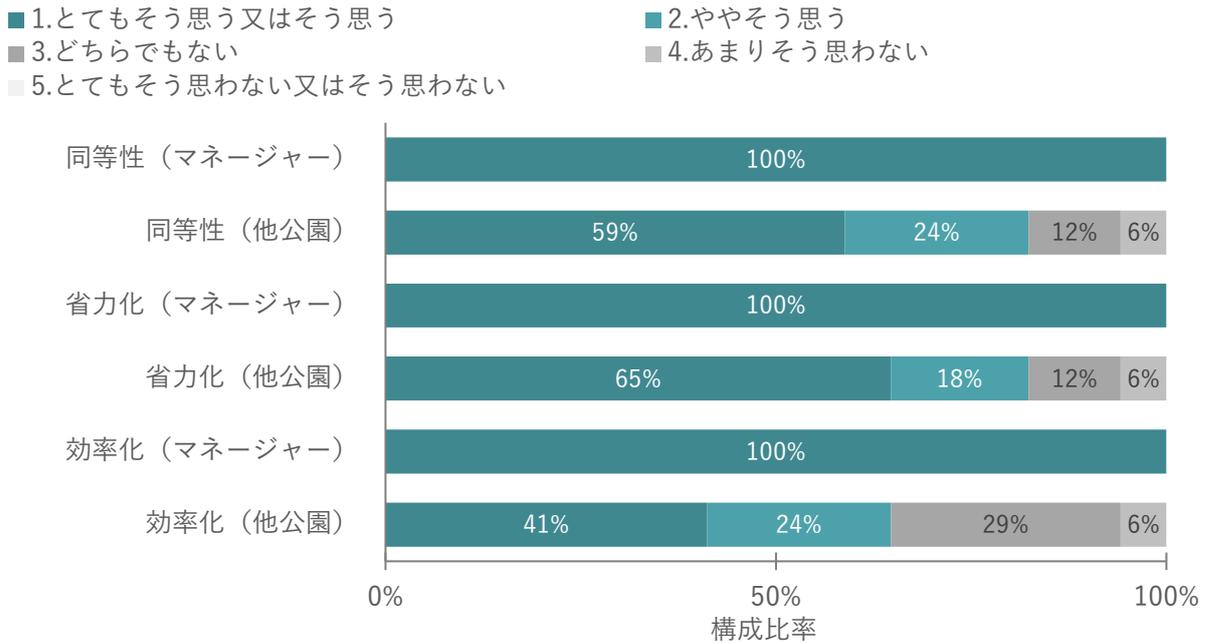


図 9-18 ①日常点検時の業務効率化（越後丘陵公園マネージャー N=1 他公園 N=17）

表 9-16 ①に関する定性コメント

No.	検証項目	関連する定性コメント
1	従来の点検と同等の内容を報告できているか（同等性）	<p>【1.とてもそう思う又はそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 点検自体は同じ方法で行なっているため、問題ないと思う（他公園管理者）</li> </ul> <p>【2.ややそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 巡回点検が少し簡便になる印象を受けた一方で、定型化することによる見落としが出てくる懸念がある（他公園管理者）</li> </ul>
2	日常の巡回点検記録や報告作業・手順が省力化できると思うか（省力化）	<p>【1.とてもそう思う又はそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 点検をしながら報告作業が終わる点良かった。また、チャットで管理センター職員とやり取りできる機能が即時性を高めていると思った（他公園管理者）</li> <li>● 慣れるまでの時間が必要ではあるが、業務の効率化に繋がると思う（他公園管理者）</li> </ul> <p>【2.ややそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 記録する内容は従来と同じなら、従来と同レベルの管理はできると思うが、DX化によってもっと良くなることはあまり見えなかった（他公園管理者）</li> </ul>
3	従来の点検と比べ報告内容の情報量が増え、かつ効率化できているか（効率化）	<p>【1.とてもそう思う又はそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 数値の読み間違いがなくなった（マネージャー）</li> <li>● 現地でリアルタイムに情報を記録できるため、より鮮明な情報になると思う（他公園管理者）</li> <li>● 点検者や状況写真など全ての点検結果を同様のフォーマットで一元的に管理できるため、情報管理の質の向上にもなっていると思う（他公園管理者）</li> </ul> <p>【3.どちらでもない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 写真のみでなく、写真上に図示できる等の機能があると更にわかりやすいと思う（他公園管理者）</li> </ul>

## ②異常発見・報告時の業務効率化

計 17 名の他公園管理者のうち、「1.」又は「2.」と回答した割合が、従来の点検方法と同等又はそれ以上の情報量をもって報告できているか（同等性）、従来の点検方法と比べて連絡対応・情報共有に掛かる所要時間が短縮されたか（情報共有時の時間短縮）、従来の点検方法と比べて異常発見から修繕対応までの所要時間が短縮されたか（修繕対応の時間短縮）のいずれの項目について、8 割以上であった。また、マネージャーの評価ではいずれの項目も「1.」の回答であった。

管理者の視点では、異常報告についても従来の点検と同等以上の内容を報告しつつ、情報共有の時間を短縮できることが確認された。また、他の国営公園においても、異常発見・報告時の業務効率化が期待できると考えられる。

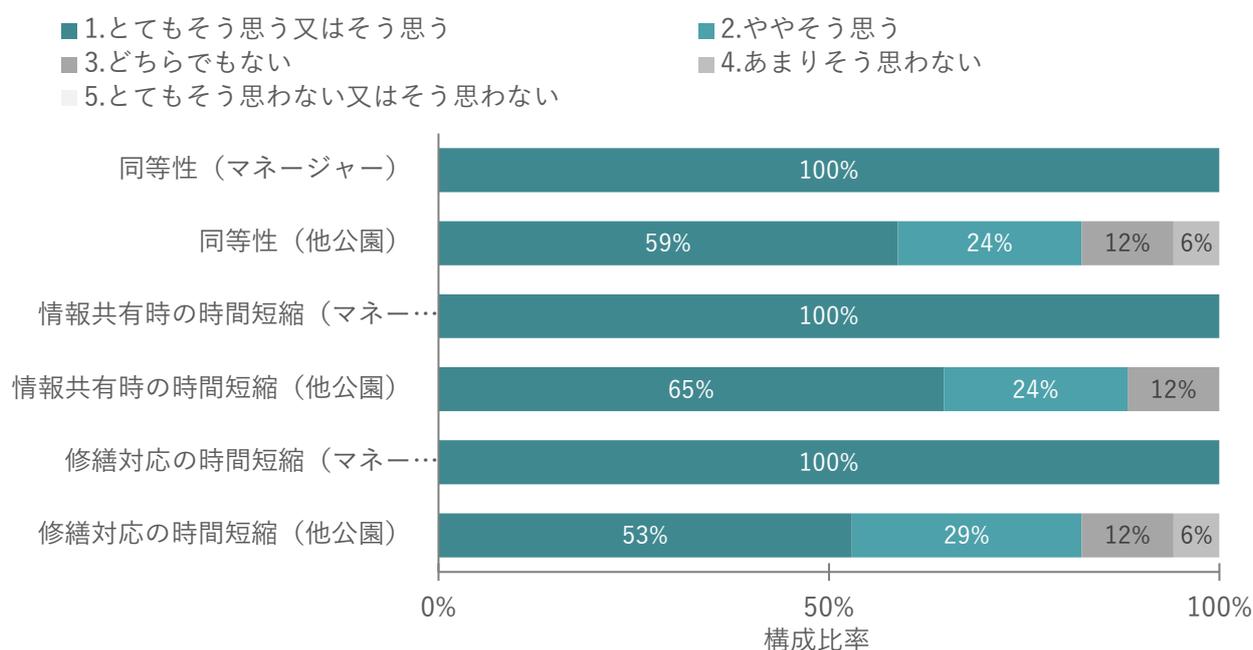


図 9-19 ②異常発見・報告時の業務効率化（越後丘陵公園マネージャー N=1 他公園 N=17）

表 9-17 ②に関連する定性コメント

No.	検証項目	関連する定性コメント
1	従来の点検方法と同等又はそれ以上の情報量をもって、報告できているか (同等性)	<p>【1.とてもそう思う又はそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● メモをとり報告書に書き直すのに比べ、タイムラグなしに共有できるため、効率的である (他公園管理者)</li> <li>● 写真で即時に情報共有できるメリットは大きいと思った (他公園管理者)</li> </ul> <p>【4.あまりそう思わない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 情報はあれば良いが、何でもかんでも報告するようになってしまい、重要な情報が見えにくくなる気がする (他公園管理者)</li> </ul>
2	従来の点検方法と比べて連絡対応・情報共有に掛かる所要時間が短縮されたか (情報共有時の時間短縮)	<p>【1.とてもそう思う又はそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 巡回者の報告を待つ必要がなくなるのが良い (他公園管理者)</li> </ul> <p>【2.ややそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 日常点検の軽微な異常を報告する分には十分である (他公園管理者)</li> </ul>
	どの程度の時間が短縮されたか	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 20分 (マネージャー)</li> </ul>
3	従来の点検方法と比べて異常発見から修繕対応までの所要時間が短縮されたか (修繕対応の時間短縮)	<p>【2.ややそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 日常点検の軽微な異常を報告する分には十分である (他公園管理者)</li> </ul> <p>【4.あまりそう思わない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 操作の習熟ができていれば可能 (他公園管理者)</li> </ul>
	どの程度の時間が短縮されたか	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 20分 (マネージャー)</li> </ul>

③ユーザビリティ

計 17 名の他公園管理者のうち、「1.」又は「2.」と回答した割合が、ボタン等の表示が見やすい・分かりやすいか（視認性）、点検結果等が入力・登録しやすいか（操作性）、3D 又は 2D 地図は分かりやすいか（地図表現）については 7 割以上であり、画面の反応速度や画面の切り替わり等は十分であるか（反応速度）については 6 割弱であった。また、マネージャーの評価ではいずれの項目も「1.」の回答であった。

管理者の視点では、巡視員へのアンケート結果とは大きく異なり、マイナス評価はほとんど見受けられなかった。一方で、反応速度に関する評価は他の項目と比べて低く、巡視員からの評価も踏まえると、今後の重要な改良点であると考えられる。

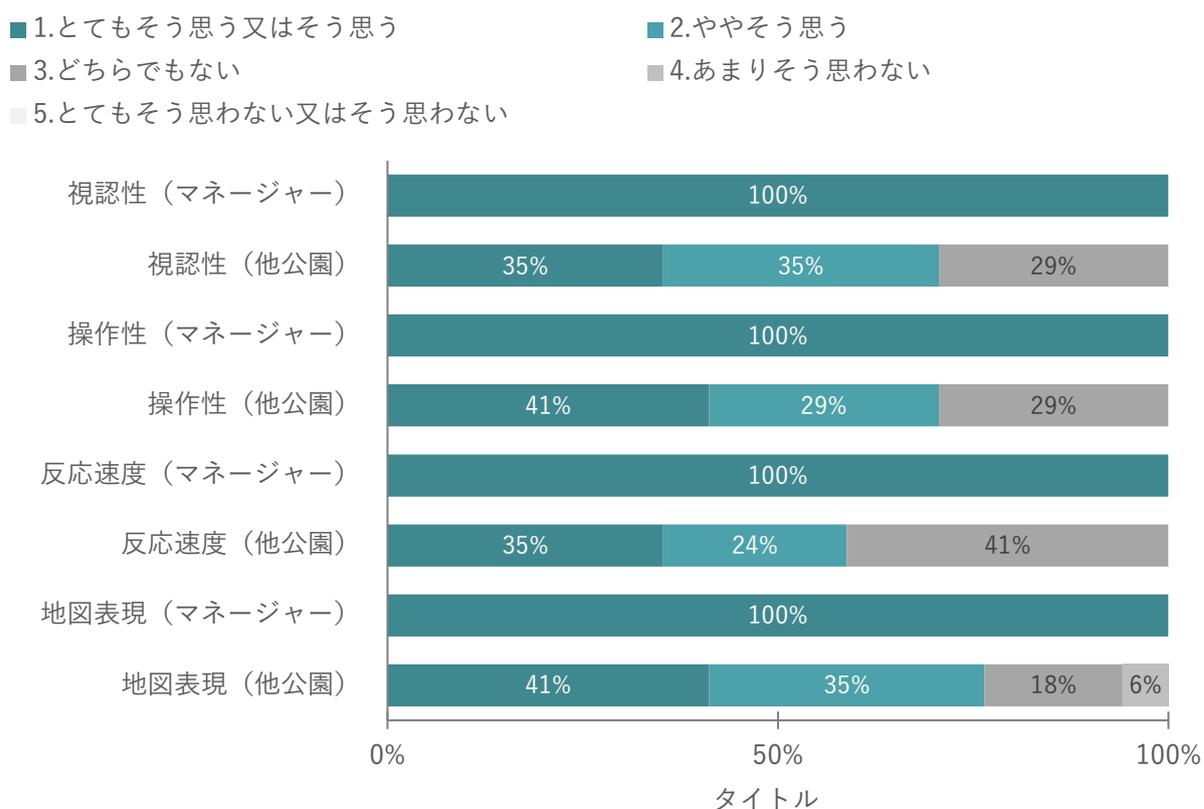


図 9-20 ③ユーザビリティの評価 (越後丘陵公園マネージャー N=1 他公園 N=17)

表 9-18 ③に関連する定性コメント

No.	検証項目	関連する定性コメント
1	ボタン等の表示が見やすい・分かりやすいか（視認性）	<p>【2.ややそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 表示ボタンが大きく表示されていて、押しやすくて良いと思った（他公園管理者）</li> <li>● 異常報告に対応する回答のみ見ることが出来るとよりわかりやすい。実証時には時系列なのかその他報告も全て出てきていたように対応するものを探し出すのに苦労しそう。（他公園管理者）</li> </ul>
2	点検結果等が入力・登録しやすいか（操作性）	<p>【1.とてもそう思う又はそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 音声入力は便利だと思うが、音量、滑舌等の明瞭さ等がどうなるか（他公園管理者）</li> </ul> <p>【2.ややそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 巡回後に行う書類作業は減ると思う（他公園管理者）</li> </ul>
3	操作するときの画面の反応速度や画面の切り替わり等は十分であるか（反応速度）	<p>【1.とてもそう思う又はそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 保存データが膨大に積み上がってきた際に重くならないか疑問（他公園管理者）</li> </ul> <p>【3.どちらともいえない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 端末の画面の切り替わりが遅く感じた、ポケット Wi-Fi などの導入は可能だろうか（他公園管理者）</li> </ul>
4	3D 又は 2D 地図は分かりやすいか（地図表現）	<p>【2.ややそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 巡回点検の時に 3D 地図をどう活用するかは検討の余地がある（他公園管理者）</li> </ul>

#### 9-4-5-2. 公園管理アプリ

本システムの日常業務への適用可能性に関しては、3D モデルを活用した RDBMS により、これまで分散していた公園施設情報を検索、抽出、出力等が可能となり、施設情報の閲覧や共有にかかる作業時間の短縮及び業務の省力化が見込めると評価された。特に、検索と抽出機能が実装されている点が高評価の要因と考えられる。一方で、取り扱う情報量が多いため操作が煩雑になるという意見が寄せられた。これを踏まえ、操作を誘導できる個票やヘルプボタンの実装、さらにはユーザー自身でカスタマイズ可能な機能の実装を検討し、より簡便なシステムの構築と他の公園への導入促進を図るように改善していく必要がある。

本システムの活用による業務効率化に関しては、配置シミュレーション機能の導入により、3D モデルを活用した公園施設の配置検討が可能となり、システム利用者自身の現状の施設配置への理解が深まるとともに、将来イメージの共有が容易になった。また、公園施設メーカーから提供された 3D モデルの活用により、業務効率化だけでなく、遊具のスケール感を考慮しながら利用者の動線や安全領域に配慮した検討が可能となり、従来の図面による検討よりも効果的であると高く評価された。さらに、公園施設メーカーからは、自社製品の理解促進や新規遊具の提案活動の一環として 3D モデルデータを活用できると高い評価が得られた。一方で、公園施設メーカーから提供される 3D モデルのデータ容量に関して課題が指摘された。特に、データ容量が大きい場合、画面の反応速度が低下するとの意見が多く、適切な情報量の仕様を検討していく必要がある。

ユーザビリティに関しては、公園管理者からは、本アプリで取り扱う情報量については評価を得た一方で、表示情報量が多いため、操作の煩雑さや一部の動作の遅さが課題であるとの意見が寄せられた。情報の表示方法を含め、ユーザー又は各公園のニーズに応じた表示内容をカスタマイズできる機能を実装する等、ユーザビリティの向上が求められる。また、公園遊具メーカーからは、3D 表現の再現度に関しては高い評価を得たが、一方で、操作性や取り扱うデータの容量に関しては懸念する声が寄せられた。特に、公園管理アプリの機能数の多さに対する懸念する懸念が指摘されており、絞り込み機能の実装等、UI 設計の改善が求められる。

【公園管理者】

以下では、公園管理アプリを実際に操作した越後丘陵公園管理事務所の職員（以下、職員とする）及び、実証を閲覧した他公園管理者を対象に実施したアンケート結果について記載する。

①日常業務への適用可能性

点群データや外部から提供された 3D モデルは管理業務に適用できるか(実用性)については職員の全員が「1.」の回答であり、計 9 名の他公園管理者の 7 割以上が「1.」又は「2.」の回答であった。本システムで取り扱うデータ形式やデータの保管先・取扱い範囲は適切か（取扱いの適切性）については職員の 5 割が「1.」の回答であり、他公園管理者の 8 割以上「1.」又は「2.」の回答であった。外部から提供を受けた 3D モデルを施設管理や配置検討等へ利用するまでのフローは適切か（フローの適切性）については職員の 5 割が「1.」の回答であり、他公園管理者の 6 割以上「1.」又は「2.」の回答であった。

本システムを活用することで、点群データや外部から提供を受けた 3D モデルを管理業務に活かすことができると評価された。一方で、外部から提供された 3D モデルを施設管理や配置検討等へ活用するまでのフローについては、他の項目と比べて評価が低かった。そのため、今後は他のシステムとの比較をするなどして、改めて適切性の評価をする必要があると考えられる。

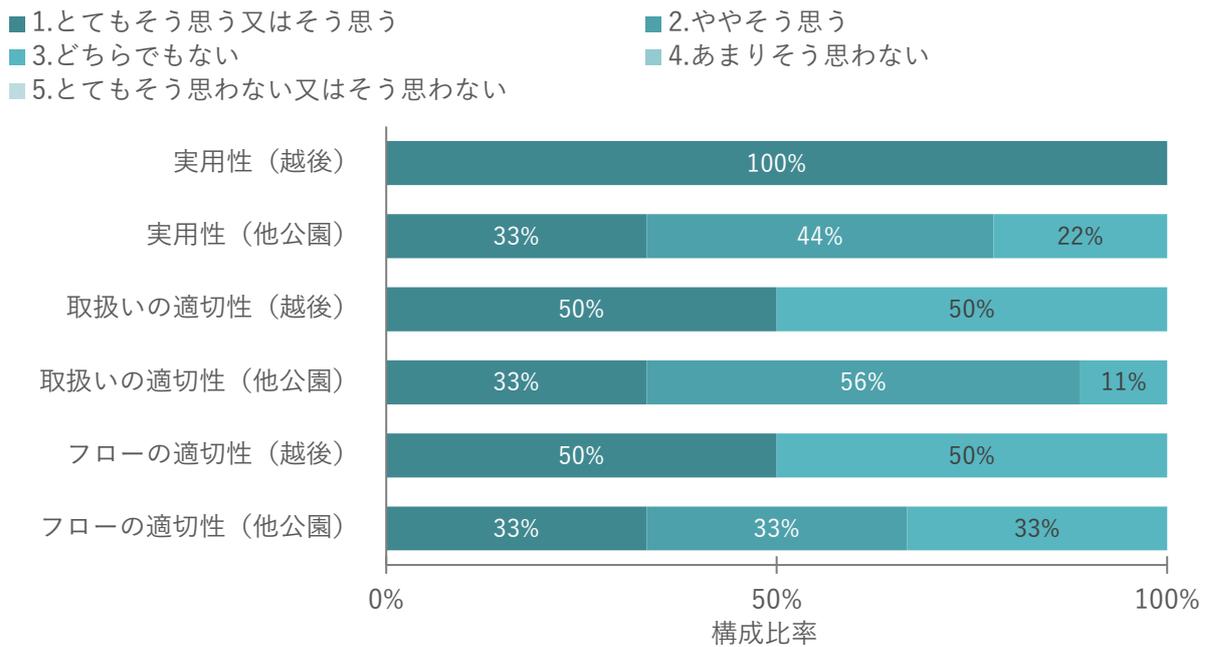


図 9-21 ①日常業務への適用（越後丘陵公園 N=2 他公園 N=9）

表 9-19 ①に関する定性コメント

No.	検証項目	関連する定性コメント
1	点群データや外部から提供された 3D モデルは管理業務に適用できるか（実用性）	<p>【1.とてもそう思う又はそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 配置を検討する際に、いろいろな方向から確認しやすい（職員）</li> <li>● 3D モデルがあるとイメージしやすい（他公園管理者）</li> </ul>
2	本システムで取り扱うデータ形式やデータの保管先・取扱い範囲は適切か（取扱いの適切性）	<p>【2.ややそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● データの素材はよいと思う（他公園管理者）</li> <li>● 必要最小限にするのが良いと思う（他公園管理者）</li> </ul> <p>【3.どちらともいえない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● データの保存・管理について今後データが増えていくと思うが、どのようになるのか分からないので何とも言えない（職員）</li> </ul>
3	外部から提供を受けた 3D モデルを施設管理や配置検討等へ利用するまでのフローは適切か（フローの適切性）	<p>【3.どちらともいえない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 他との比較、メリット・デメリットが分からないので適切かどうか何とも言えない（職員）</li> <li>● 基本設計後のイメージづくりには活用できるが、配置検討はまだ難しい気がする（他公園管理者）</li> </ul>

② 本システムの活用による業務効率化

計 2 名の職員は、いずれの項目で「1.」又は「2.」と回答した。計 9 名の他公園管理者のうち、「1.」又は「2.」と回答した割合が、現行の管理手法と比較して本システムを活用することで作業時間の短縮や省力化が図られるか（施設管理業務の時間短縮）と現行の配置検討手法と比較して本システムを活用することで作業時間が短縮できるか（配置検討業務の時間短縮）については 6 割以上であった。また、外部から提供された 3D モデルの活用により、2D 図面の使用時よりも新規施設への理解度が上がったか（新規施設への理解度向上）については全員が「1.」又は「2.」と回答した。

これらの結果から、本システムは従来の管理手法と比較して、施設管理業務および配置検討業務における作業時間の大幅な短縮を実現できることが示された。さらに、3D モデルの導入により、2D 図面使用時と比べて新規施設への理解度が向上することも確認された。一方で、外部から取り寄せた 3D モデルのデータ容量によっては作業スピードが低下することが確認されており、適切な情報量とデータ容量の設定が課題になると考えられる。

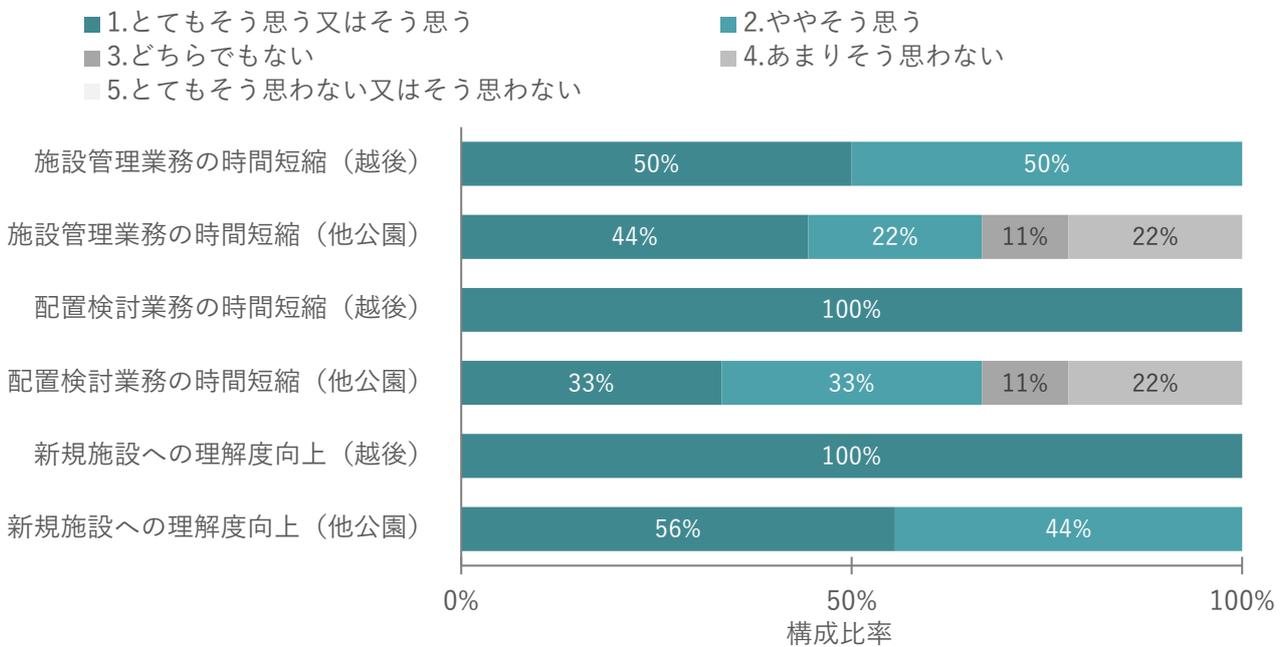


図 9-22 ② 本システムの活用による業務効率化（越後丘陵公園 N=2 他公園 N=9）

表 9-20 ②に関する定性コメント

No.	検証項目	関連する定性コメント
1	<p>現行の管理手法と比較して、本システムを活用することで作業時間の短縮や省力化が図られるか（施設管理業務の時間短縮）</p>	<p>【1.とてもそう思う又はそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 本システムを利用すれば位置図とリストのセットで簡単に施設情報を確認することができた（職員）</li> <li>● 時間の短縮は図れると思う（職員）</li> <li>● ソート機能があるので、確認作業の短縮になる（他公園管理者）</li> </ul> <p>【4.あまりそう思わない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● データ量が多く、PC スペックが不足している（他公園管理者）</li> </ul>
2	<p>現行の配置検討手法と比較して、本システムを活用することで作業時間が短縮できるか（配置検討業務の時間短縮）</p>	<p>【1.とてもそう思う又はそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 2次元の図面では現地でのイメージが湧きづらいが、3次元で表現することでイメージの共有が容易になり、手戻り等が生じづらくなる（職員）</li> <li>● モデル取得の手間やモデル毎のデータ容量の差異は課題と思った（職員）</li> <li>● 3D モデルのため、イメージしやすい（他公園管理者）</li> </ul>
3	<p>外部から提供された 3D モデルの活用により、2D 図面の使用時よりも新規施設への理解度が高まったか（新規施設への理解度向上）</p>	<p>【1.とてもそう思う又はそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 3D を利用することにより施設の位置や向きが見えやすく、遊具で遊ぶ人の動線が考えやすくなると思う（職員）</li> <li>● 高さが分かりやすい（職員）</li> </ul> <p>【ややそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 新規施設の導入検討にはよいと思う（他公園管理者）</li> </ul>

③ユーザビリティの評価

アプリの画面について、表示が分かりやすいか（視認性）については、職員の1名が「2.」と回答し、他公園管理者の5割程度が「1.」又は「2.」の回答であった。施設情報の入力や登録がしやすいか（操作性）については、職員の1名が「4.」と回答し、他公園管理者の5割程度が「3.」の回答であった。アプリの反応速度は十分か（反応速度）については、職員の1名が「5.」と回答し、他公園管理者の5割程度が「4.」の回答であった。アプリでの3D表現と情報量は適切か（情報量）については、職員全員が「1.」の回答であり、他公園管理者の4割程度が「1.」又は「2.」の回答であった。

本アプリで取り扱う情報量については評価を得た一方で、表示情報量が多いため、操作の煩雑さや一部の動作の遅さが課題であるとの意見が寄せられた。情報の表示方法を含め、ユーザー又は各公園のニーズに応じた表示内容をカスタマイズできる機能を実装する等、ユーザビリティの向上が求められる。

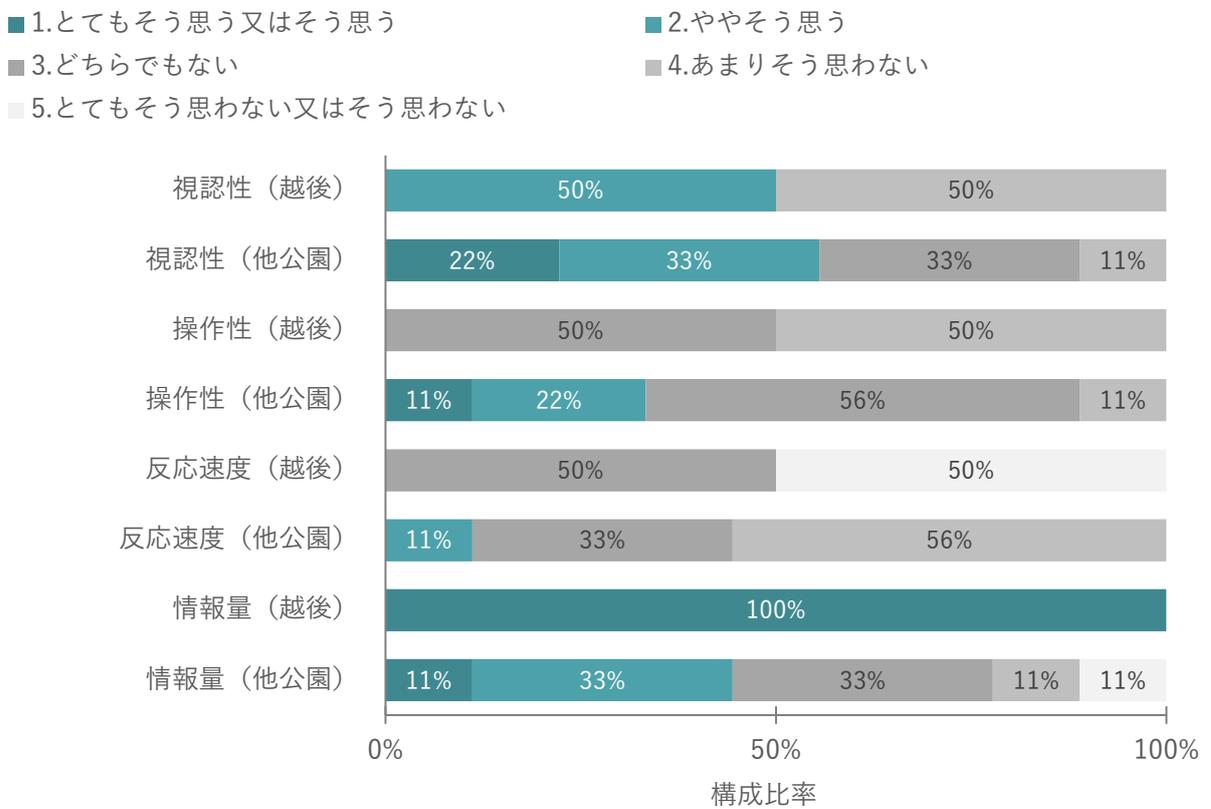


図 9-23 ③ユーザビリティの評価（越後丘陵公園 N=2 他公園 N=9）

表 9-21 ③に関する定性コメント

No.	検証項目	関連する定性コメント
1	アプリの画面について、表示が分かりやすいか（視認性）	<p>【3.どちらともいえない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● プルダウンの選択肢が適切かどうか、もう少し検討が必要ではないかという気がした（他公園管理者）</li> </ul> <p>【4.あまりそう思わない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● EXCEL のフィルター機能のようなものがあるとよい（職員）</li> </ul>
2	施設情報の入力や登録がしやすいか（操作性）	<p>【4.あまりそう思わない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 次操作を誘導してもらえる（ポップアップ等がある）とよいと思う（職員）</li> <li>● 施設検索でフィルターを行う際に、条件等が英語表記である理由が不明である（他公園管理者）</li> </ul>
3	アプリの反応速度は十分か（反応速度）	<p>【4.あまりそう思わない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● データが重そう（他公園管理者）</li> </ul> <p>【全くそう思わない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 職員用 PC のスペックがアプリの容量（配置シミュレーション）に追いついていない（職員）</li> </ul>
4	アプリでの 3D 表現と情報量は適切か（情報量）	<p>【1.とてもそう思う又はそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 情報量が多ければ良いと思うが、操作・反応速度に影響されるので適切かどうか分からない（職員）</li> </ul> <p>【5.全くそう思わない又はそう思わない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 容量が多すぎるのではないか（他公園管理者）</li> </ul>

【公園施設メーカー】

以下では、公園施設の 3D モデルを提供いただき、実証を閲覧した公園施設メーカー（以下、メーカーとする）のアンケート結果を記載する。

①日常業務への適用可能性

計 4 社のメーカーのうち、「1.」又は「2.」と回答した割合が、遊具等施設の OBJ データを提供してモデルを閲覧する、又は配置シミュレーションする業務フローは、これまでの営業活動等に代わり適用が可能か（代替性）については 7 割以上、提供したデータの保管・取り扱い方法は適切か（データの取扱い）については全社であった。

メーカーの営業担当者と公園管理者の間でイメージの共有が容易になるとの意見が寄せられ、公園施設の 3D モデルを活用した業務フローは、従来の営業活動にも適用可能であると高く評価された。

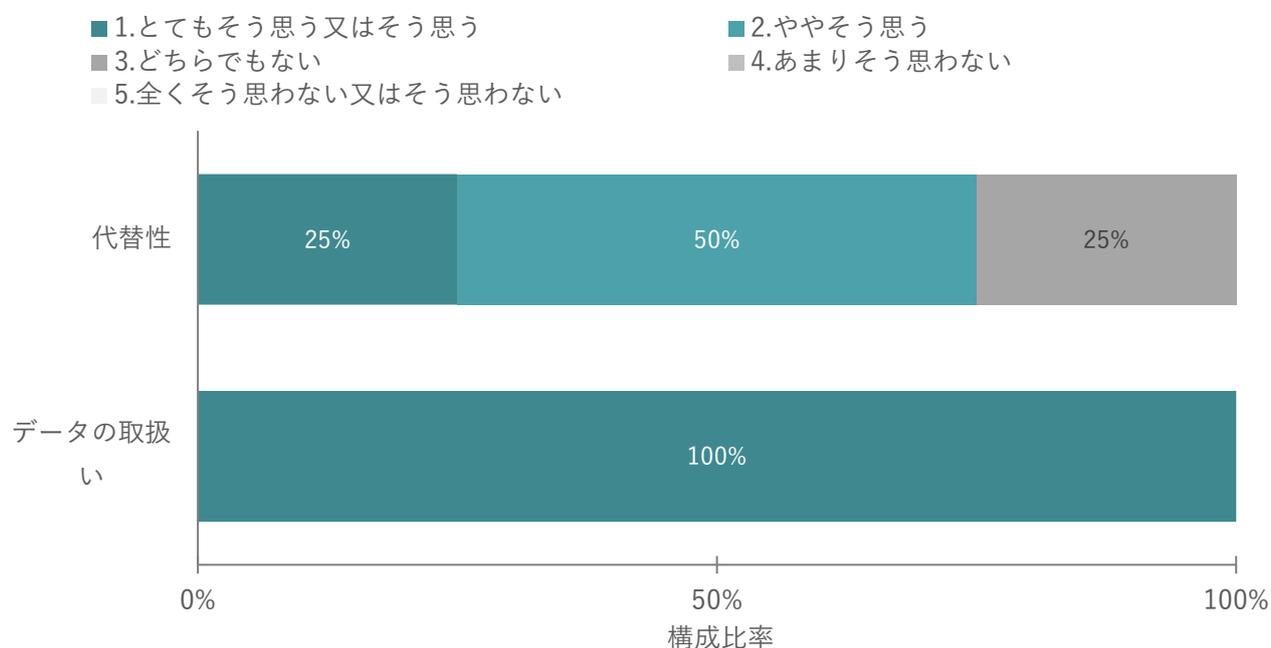


図 9-24 ①日常業務への適用（公園施設メーカー N=4）

表 9-22 ①に関する定性コメント

No.	定量調査の結果・示唆	関連する定性コメント
1	遊具等施設の OBJ データを提供してモデルを閲覧する業務フローは、これまでの営業活動等に代わり適用が可能か（代替性）	<p>【1.とてもそう思う又はそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 遊具配置のイメージが共有しやすいと感じている</li> </ul>
2	データの保管・取扱い方法は適切か（データの取扱い）	<p>【1.とてもそう思う又はそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● データのやり取りの中でご配慮をいただいた</li> </ul>

② 本システムの活用による業務効率化

計4社のメーカーのうち、「1.」又は「2.」と回答した割合が、現行の営業方法と比較して、OBJを提供し本システムを活用する手法は作業時間の短縮や省力化が図られるか（省力化）については全社、職員によるOBJデータの活用を見て、自社の施設製品への理解を得やすくなったか（理解促進）については7割以上であった。本システムは、業務の効率化だけでなく、自社製品への理解促進にも寄与すると高く評価されており、活用可能なシステムとして受け止められていることがわかる。一方で、OBJ形式以外の3Dモデルを提供できる環境を求める要望が寄せられた。対応形式の拡充は、職員の配置検討を行う際の選択肢を増やすことにもなるため、今後の課題と考えられる。

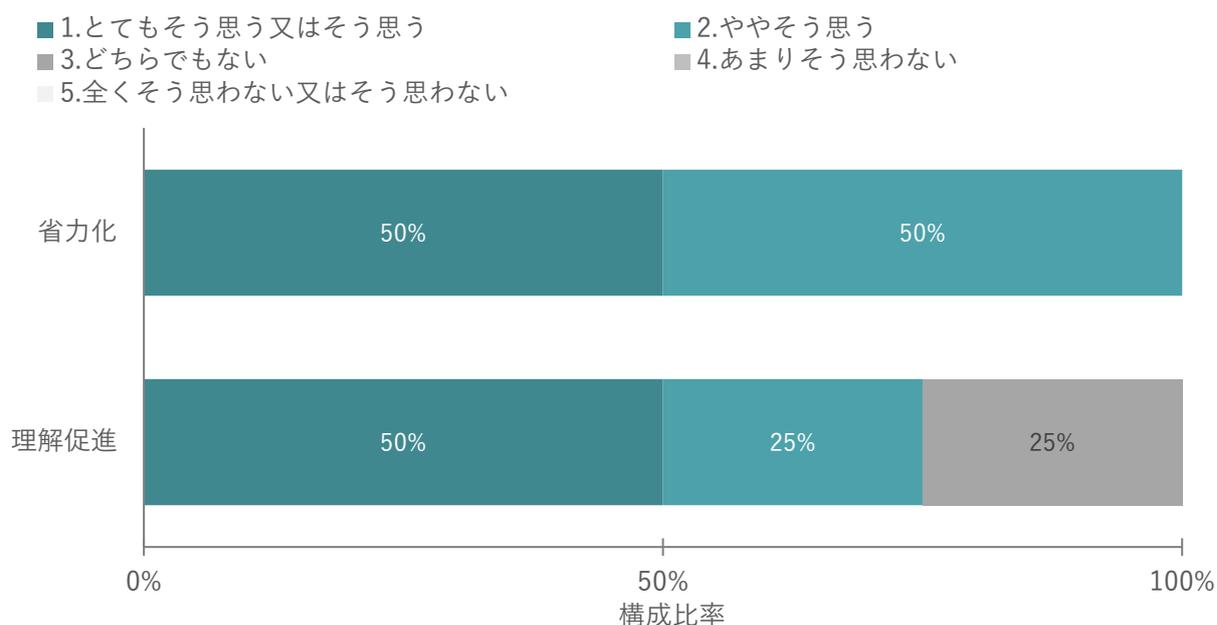


図 9-25 ② 本システムの活用による業務効率化 (公園施設メーカー N=4)

表 9-23 ②に関する定性コメント

No.	定量調査の結果・示唆	関連する定性コメント
1	現行の営業方法と比較して、OBJを提供し本システムを活用する手法は作業時間の短縮や省力化が図られるか（省力化）	<p>【1.とてもそう思う又はそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 3Dデータを移動させるだけなので簡単だと感じた</li> </ul> <p>【2.ややそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● OBJデータ以外にも選択肢があると幸いである</li> </ul>
2	職員によるOBJデータの活用を見て、自社の施設製品への理解を得やすくなったか（理解促進）	<p>【1.とてもそう思う又はそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 規模感が分かりやすいと感じている</li> </ul> <p>【2.ややそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 設置場所に3Dモデルを落とし込み、検討できるのは有効だと感じた</li> </ul>

③ユーザビリティの評価

計 4 社のメーカーのうち、職員の作業の様子を見た際の UI や画面のレスポンス等は適切か（操作性）については 7 割以上が「3.」の回答であり、アプリ上で 3D 表現された施設は、適切に施設を表現できているか（再限度）については、全社が「1.」又は「2.」の回答であった。

3D 表現の再現度に関しては高い評価を得たが、一方で、操作性や取り扱うデータの容量に関しては懸念する声が寄せられた。特に、公園管理アプリの機能数の多さに対する懸念する懸念が指摘されており、絞り込み機能の実装等、UI 設計の改善が求められる。

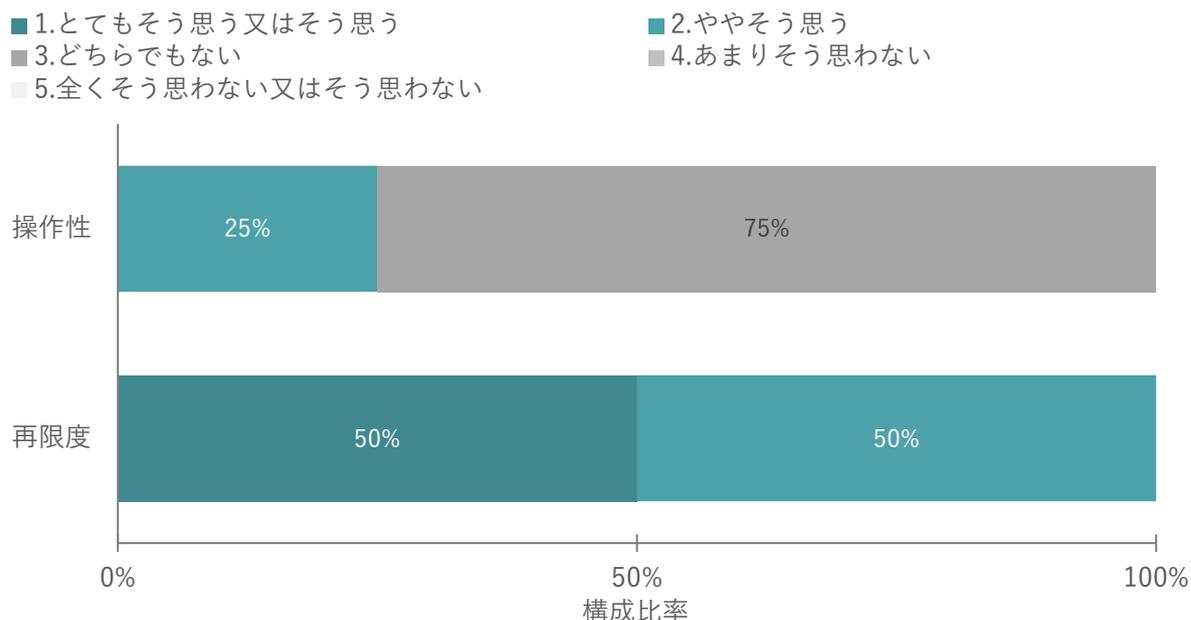


図 9-26 ③ユーザビリティの評価 (公園施設メーカー N=4)

表 9-24 ③に関する定性コメント

No.	定量調査の結果・示唆	関連する定性コメント
1	職員の作業の様子を見た際の UI や画面のレスポンス等は適切か（操作性）	<p>【3. どちらともいえない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 機能が多く使いこなすのは難しそうに感じた</li> <li>● 回線の問題か、データの重さが原因か分からないが、少し操作性が重いように感じた</li> </ul>
2	アプリ上で 3D 表現された施設は、適切に施設を表現できているか（再限度）	<p>【2. ややそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 大まかな形状は理解できた</li> </ul>

9-4-5-3. 情報閲覧 AR アプリ

日常業務への適用可能性に関しては、AR による地上・地下施設の可視化機能では、既存の公園施設 3D モデルだけでなく、外部から提供される 3D モデルや配置シミュレーションの結果も現地で確認ができるため管理業務に適用できるとの評価が得られた。

本システムの活用による業務効率化に関しては、他公園管理者からも、従来の図面等での確認作業よりも公園施設の情報を共有しやすくなることに期待する声もあがった。

ユーザビリティに関しては、現地でのモデル表示までの時間や、アプリ画面内の文字の大きさ、ボタン表示などの一部 UI、操作性については、さらなる改善の余地があると意見が寄せられた。

【公園管理者】

以下では、情報閲覧 AR アプリの操作を実際に行った職員及び、実証を閲覧した他公園管理者を対象に実施したアンケート結果について記載する。

①日常業務への適用可能性

外部から提供された 3D モデルは管理業務に適用できるか（適用性）については職員の全員が「1.」の回答であり、計 7 名の他公園管理者の 8 割以上が「1.」又は「2.」の回答であった。外部から提供を受けた 3D モデルを施設管理や配置検討等へ利用するまでのフローは適切か（フローの適切性）については職員の 5 割が「1.」の回答であり、他公園管理者の 7 割以上「1.」又は「2.」の回答であった。

メーカーから取寄せた公園施設の 3D モデルも既存施設と同様に A R 表示が可能であり、管理業務への適用が可能であると高い評価を得た。一方で、厳密に配置を検討する場合の位置精度については懸念の声が寄せられており、業務内容に応じて本アプリの適切な可否を検討する必要があると考えられる。

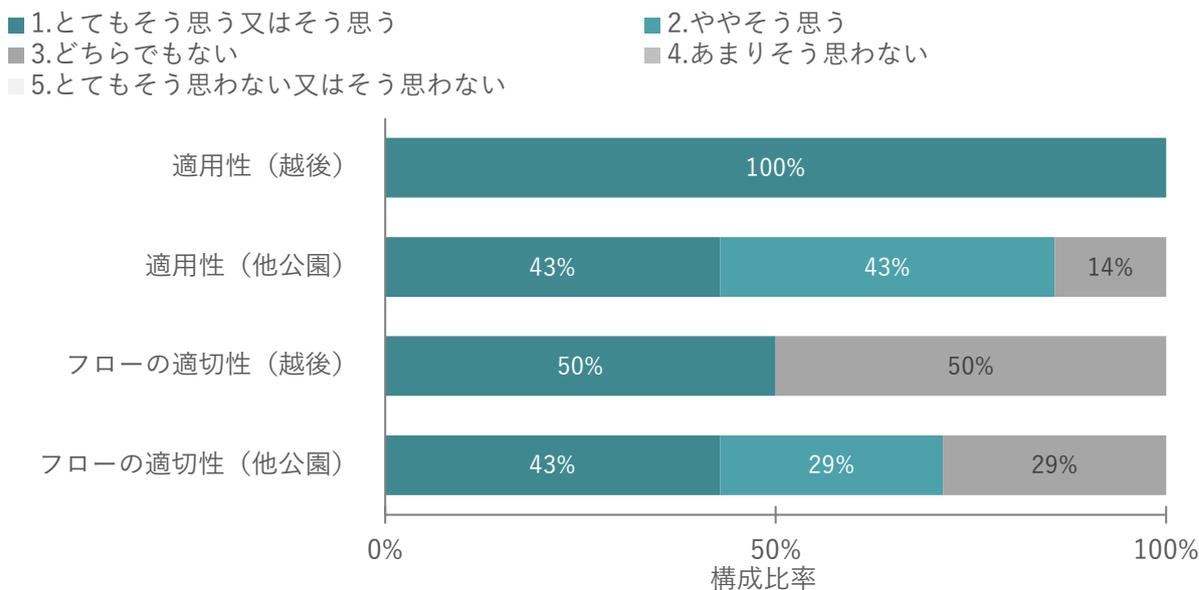


図 9-27 ①日常業務への適用 (越後丘陵公園 N=2 他公園 N=7)

表 9-25 ①に関する定性コメント

No.	検証項目	関連する定性コメント
1	外部から提供された 3D モデルは管理業務に適用できるか（適用性）	<p>【1.とてもそう思う又はそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 配置などを検討する時に、いろいろな方向から確認できる（職員）</li> </ul> <p>【2.ややそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 現地での情報共有に有効である（他公園管理者）</li> </ul>
2	外部から提供を受けた 3D モデルを施設管理や配置検討等へ利用するまでのフローは適切か（フローの適切性）	<p>【3.どちらともいえない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 他方法との比較、メリット・デメリットが分からないので適切かどうか分からない（職員）</li> <li>● 計画段階ではよいと思うが、データは重そうで、位置精度が不明である（他公園管理者）</li> </ul>

②本システムの活用による業務効率化

本システムを活用することで作業時間の短縮や省力化が図られるか（省力化）については職員の全員が「1.」又は「2.」と回答し、他公園管理者の7割以上が「1.」又は「2.」と回答した。

本システムの活用により、管理業務の時間短縮が可能であると評価が得られた。一方で、操作の習熟に時間を要することへの懸念や施設配置状況を平面で把握できる機能を求める意見も寄せられた。ユーザビリティに配慮しつつ、AR表示と2D平面画面の切り替えや、両者を同時に表示する機能を実装することで、施設の配置関係の視覚的理解がさらに促進され、作業時間の短縮及び省力化が進むと考えられる。

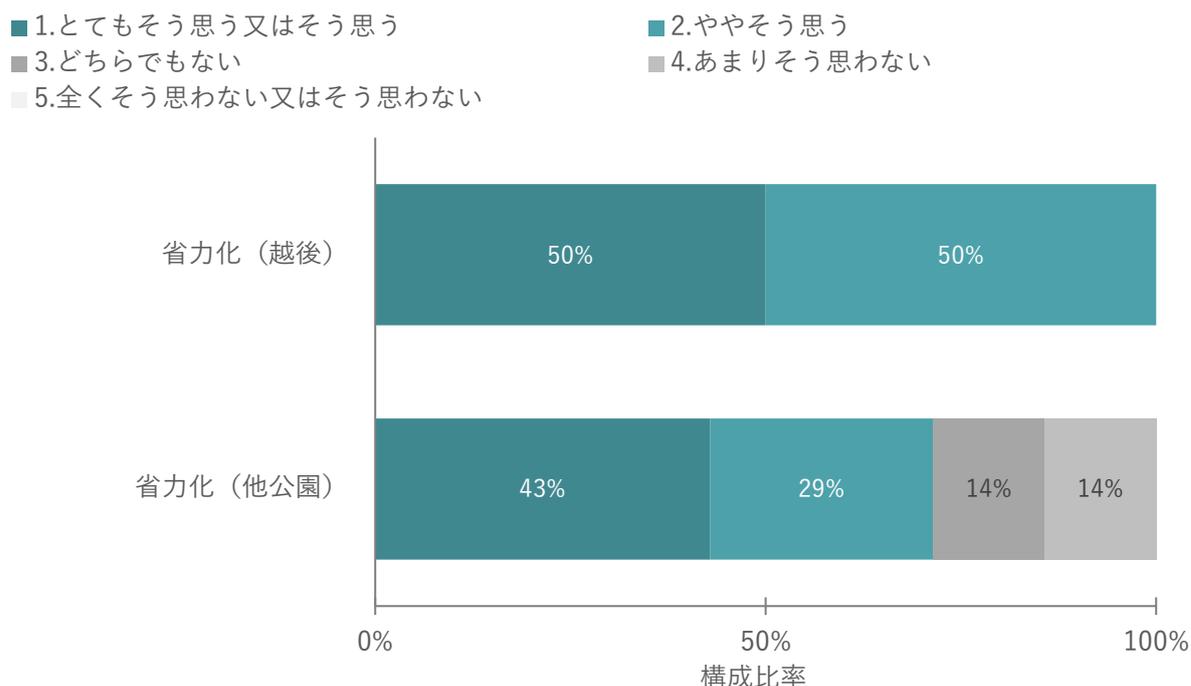


図 9-28 ②本システムの活用による業務効率化 (越後丘陵公園 N=2 他公園 N=7)

表 9-26 ②に関する定性コメント

No.	検証項目	関連する定性コメント
1	現行の管理手法と比較して、本システムを活用することで作業時間の短縮や省力化が図られるか（省力化）	<p>【1.とてもそう思う又はそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 時間の短縮は図れると思う（職員）</li> <li>● 必要な情報の入出力が容易であると思う（他公園管理者）</li> </ul> <p>【2.ややそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 垂直写真（平面）が見られるとなおよい（職員）</li> </ul> <p>【4.あまりそう思わない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 操作の習熟等に時間がかかる気がする（他公園管理者）</li> </ul>

## ③ユーザビリティの評価

アプリの画面について、ボタン等の表示が分かりやすいか（視認性）については職員が「2.」又は「3.」の回答であり、他公園管理者の5割程度が「1.」又は「2.」の回答であった。アプリの反応速度は十分か（反応速度）については職員2名が「1.」又は「2.」の回答であり、他公園管理者の4割程度が「1.」又は「2.」の回答であった。アプリでの3D表現と情報量は適切か（情報量）については職員2名が「3.」又は「4.」の回答であり、他公園管理者の7割以上が「1.」又は「2.」の回答であった。

ユーザビリティに関しては、全体的に改善の余地がある結果となった。特に、情報量及び視認性の観点で改善が求められ、表示する属性情報の精査や画面内の配色の見直し等、実務での使用を想定したユーザビリティの向上が必要であると考えられる。

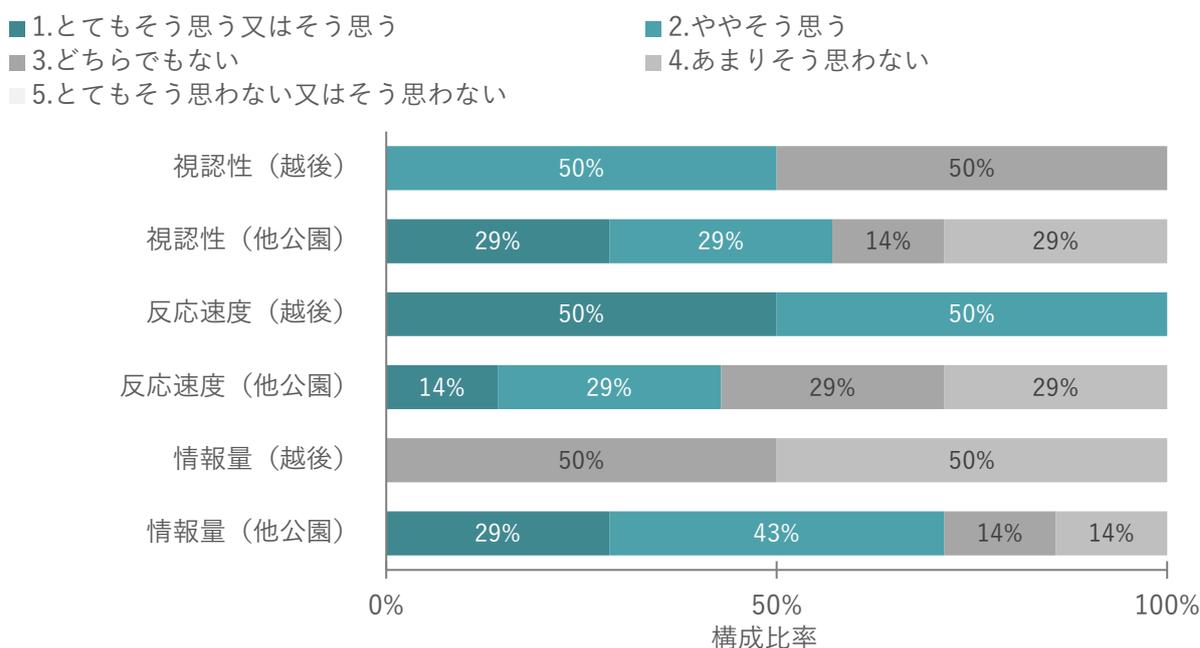


図 9-29 ③ユーザビリティの評価 (越後丘陵公園 N=2 他公園 N=7)

表 9-27 ③に関する定性コメント

No.	定量調査の結果・示唆	関連する定性コメント
1	アプリの画面について、ボタン等の表示が分かりやすいか（視認性）	<p>【2. やや思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>慣れるまでは、どのボタンでどんな操作をするのかすぐ判断できない（職員）</li> </ul> <p>【3. どちらともいえない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>文字等が小さい（職員）</li> </ul> <p>【4. あまりそう思わない】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地下埋設物の切替え作業が面倒に感じた（他公園管理者）</li> </ul>
2	アプリの反応速度は十分か（反応速度）	<p>【2. やや思う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>遅いとは思わなかった（職員）</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>● 現場環境に影響されそうである（他公園）</li></ul>
3	アプリでの 3D 表現と情報量は適切か (情報量)	<p>【2.ややそう思う】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 計画段階ではよい（他公園管理者）</li></ul> <p>【4.あまりそう思わない】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 地下埋設物の位置が分からなかった（職員）</li><li>● データ量が多い気がする（他公園管理者）</li></ul>

## 10. 成果と課題

### 10-1. 本実証で得られた成果

#### 10-1-1. 3D 都市モデルの技術面での優位性

表 10-1 3D 都市モデルの技術面での優位性

大項目	小項目	3D 都市モデルの技術面での優位性
システム・機能	施設位置・ボリューム情報の把握の正確性向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 従来の 2D 図面や模型では施設の位置や規模の正確な把握が困難だったが、高精度な 3D 都市モデルにより、公園施設等の位置・ボリュームを正確に表現可能</li> </ul>
	システム構築における属性項目の扱いやすさ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 従来の紙ベースやファイル分散型の管理では施設情報と空間情報の連携に手間がかかったが、属性情報を保持する 3D 都市モデルにより、ジオメトリと施設情報を紐づけた RDBMS が容易に構築でき、データ検索・更新の効率が向上する</li> </ul>

#### 10-1-2. 3D 都市モデルのビジネス面での優位性

表 10-2 3D 都市モデルのビジネス面での優位性

大項目	小項目	3D 都市モデルのビジネス面での優位性
新規市場開拓	その他都市公園等への横展開、拡張性	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3D 都市モデルで定義した属性は、「長寿命化計画対象施設策定指針（案）【改定版】」（国土交通省）を基本としていることから、全国共通であり自治体間でのデータ連携やシステム移行時の変換作業が大幅に簡素化する</li> <li>● 従来の固定的なデータベースシステムでは各公園の個別ニーズに対応した機能拡張が困難だったが、フィルターや検索、属性編集などの基本機能を備えた RDBMS と 3D 都市モデルの連携により、各公園の要望に基づいた台帳データベースの柔軟な追加・拡張が可能である</li> </ul>
サービス開発コストの削減	オープンデータによる開発コストの削減	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3D 都市モデルは公的なオープンデータとして整備されていることから、予備調査の必要がなくなり、高精度な位置情報と膨大なデータを短期間かつ低コストで取得が可能である</li> </ul>

## 10-1-3. 3D 都市モデルの公共政策面での優位性

表 10-3 3D 都市モデルの公共政策面での優位性

大項目	小項目	3D 都市モデルの公共政策面での優位性
行政業務自体の価値/品質向上	EBPM の基礎構築のしやすさ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 従来の個別システムでは公園施設情報が分断されデータ分析が困難だったが、ジオメトリとセマンティクスの統合モデルである 3D 都市モデルを軸に、他の公園施設情報と紐づいた RDBMS を構築することで、公園管理運営における EBPM の基礎を構築しやすい</li> <li>● 例) 利用状況と施設状態の相関分析により、予防的維持管理が強化され、突発的修繕コストを低減する</li> </ul>
	可視化による議論の具体化と品質の向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 従来の 2D 図面では空間認識に差異が生じていたが、3D 都市モデルを活用した立体的な公園空間の可視化により、公園管理運営業務委託者と公園管理運営業務受託者だけでなく、メーカーや工事業者等の関係各所とより具体的な議論が実現し、施工前の詳細確認が可能となり、施工段階での設計変更が減少する</li> </ul>
	議論への参加者の拡大	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3D 都市モデルはオープンデータであるため、従来の限られた関係者だけでなく、より多くの人々の議論への参加が実現する</li> </ul>
行政業務の効率化	情報伝達の効率化	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 従来の紙ベース管理では情報更新・共有に時間を要していたが、3D 都市モデルを活用することにより、視覚的な情報と構造的な情報を統合的に閲覧や編集することが可能となり、現場の 3 次元的な状況をリアルタイムなデータとして共有することで、業務の効率化を実現する</li> </ul>

## 10-2. 実証実験で得られた課題と対応策

表 10-4 実証実験で得られた課題

大項目	小項目	実証実験で得られた課題	課題に対する対応策
システム (機能)	インシデント一覧からの抽出	● 巡回点検アプリのインシデント一覧において、インシデントの抽出や個票表示ができない	● 巡回点検アプリのインシデント一覧において、検索機能と個票表示できる機能開発が必要
	取り扱える 3D モデルデータ形式の拡充	● 取り扱える 3D モデルのデータ形式が OBJ 形式のみの場合、公園施設の 3D モデルを提案できる公園施設メーカーが限定される	● 今後、施設配置検討において、取り扱うことのできる公園施設メーカーや公園施設を増やしていくために、OBJ 形式以外の形式のモデルデータの取り込みを検討
システム (UI/UX)	一部機能における文字フォントの改善	● 新規追加したインシデント一覧の画面において、マネージャーからの指示の文字量が多くなると文字が小さくなり、内容が読み取れなくなる	● 最小フォントの固定や記入欄内のスクロール表示の導入等、読みやすさ・視認性向上のために UI/UX を検討
システム (運用)	NFC タグ設置場所の改善	● マネージャーにとっては、正確な時間管理が可能になる NFC タグはメリットであるが、巡視員にとっては、従来ない作業であり、かつ、タグの設置場所が点検動線上になかったことが手間となる	● マネージャー及び巡視員への詳細なヒアリングを実施し、NFC タグの設置基準や設置場所を再検討
	取り扱う 3D モデルのデータ容量と詳細度	● 公園施設メーカーより提供いただいた 3D モデルは、カタログ用途が主であるため、テクスチャの詳細度が高くデータ容量が大きいものも含まれており、PC のスペックや通信環境の影響を受け、配置シミュレーションの動作が鈍くなる	● 公園施設メーカーと相談し、PC のスペックや通信環境の影響を受けにくく、システム上で取り扱いやすいデータ容量に抑えた 3D モデル作成の依頼 ● キャッシュを保存することによって、WEB ブラウザ上でのモデル表示速度を向上
サービス運用	販促活動・PR	● 他の公園管理システムとの費用対効果の比較が行えないため、本システムの優位性をユーザーが評価することができない	● 各公園事務所等における公園管理業務の実態調査を行い、リーフレットや動画等を作成し、本システムの優位性を PR

### 10-3. 今後の展望

公園内の巡回点検及び個別施設の情報管理・利用において、本システム及びアプリを実体験した国営越後丘陵公園事務所及び越後公園管理センターの職員のみならず、全国の公園管理関係団体の職員からも、既存の業務を十分にカバーし、業務の効率化に寄与する点で評価を得た。

一方で、アプリ内の文字サイズが小さい点や、一部操作においてアプリの反応速度が遅くなる点など、ユーザビリティに関する課題が明らかとなった。また、NFC タグ設置場所が点検動線上になく効率化を妨げた点や、メーカー等から取寄せる 3D モデルのデータ量が大きすぎた点など、本システムの運用面に関する課題も明らかとなった。

これらの課題に対して必要な改修を継続的に実施しながら対応範囲を拡張することで、公園管理業務の DX を促進させることが可能である。この結果、業務効率化や生産性向上に加え、慢性的な人材不足への対応や公園の安全性向上が期待できる。

また、現時点では、国営越後丘陵公園の管理業務を主な対象として設計されたシステムであるが、全国の公園管理関係団体の職員からも、本システム及び本アプリの機能について好意的な評価が寄せられている。

上記のユーザビリティへの課題を改善するとともに、各公園の管理業務の特性に合わせた機能カスタマイズを進める。本システムの利用を他地域でも促進することで、全国の公園管理業務においてデジタル技術を活用した業務プロセスの合理化を目指す。

## 11. 用語集

### A) アルファベット順

表 11-1 用語集（アルファベット順）

No.	用語	説明
1	API Gateway	複数の API のエンドポイントを統合し、一元的に管理するサービス
2	AR (拡張現実)	現実世界にデジタル情報を重ねて表示する技術
3	AWS (Amazon Web Services)	Amazon が提供するクラウドコンピューティングプラットフォーム
4	AWS KMS	Amazon Web Services (AWS) クラウドで暗号化キーを一元的に管理するためのサービス
5	AWS SDK	AWS の各種サービスをプログラミング言語を使って操作するためのツール群。SDK は Software Development Kit の略
6	EBPM (Evidence Based Policy Making)	効果的かつ効率的な行政の推進のため、国や地方公共団体においてデータ活用により得られた情報を根拠として政策や施策の企画及び立案が行われること <sup>12</sup>
7	HTTPS	Web サイトとユーザーの間でデータを安全にやり取りするための通信プロトコル
8	IAM ロール	AWS のサービスやアプリケーションに対して、AWS リソースへのアクセス権限を付与するための仕組み
9	Lambda	AWS が提供するサーバーレスコンピューティングサービス
10	NFC	「Near Field Communication」の略で、非接触で情報通信が行える規格のこと
11	OBJ データ	3D データのファイル形式の一種
12	RDB (Relational Database)	表形式の複数のデータを関連つけて使用できるように管理されたデータベース

<sup>12</sup> 地方公共団体オープンデータ推進ガイドライン、内閣官房情報通信技術（IT）総合戦略室

## B) 五十音順

表 11-2 用語集（五十音順）

No.	用語	説明
1	インシデント	国営越後丘陵公園の巡回点検業務において確認された、マネージャーに報告する公園施設の不具合や園内の異常
2	運営維持管理業務委託仕様書	国営公園の運営維持管理等の業務委託において、点検業務を含む維持管理の業務内容や来園者へのサービス提供の内容、収益業務に係る内容等が明示されている業務仕様書
3	オブジェクト	3D 空間内の長さ、幅、高さなどの 3 次元の幾何学的特性を持つ物体
4	緊急度判定	健全度判定に基づき、公園施設の補修、又は撤去・更新に対する緊急度を三段階（高、中、低）に評価 <sup>13</sup>
5	健全度調査	現地において、公園施設の構造材及び消耗材などの劣化や損傷の状況を目視等により確認する調査 <sup>12</sup>
6	健全度判定	健全度調査で得られた情報を基に、公園施設ごとの劣化や損傷の状況や安全性などを確認し、公園施設の補修、若しくは撤去・更新の必要性について、総合的な評価と判定を実施 <sup>12</sup>
7	公園施設長寿命化計画	安全・安心を確保しつつ、重点的・効率的な維持管理や更新投資を行っていくための計画
8	国営越後丘陵公園事務所	国営越後丘陵公園に常駐し、公園の管理等を行う国交省地方整備局の機関
9	施設台帳	建物や設備などの施設に関する情報を管理するための台帳
10	写真測量	異なる地点から撮影された 2 枚の写真に、三角測量法の原理を適応して、対象の 3 次元位置を求めること
11	修繕	公園施設の維持保全のうち、部分的な修復や消耗材の部品交換など <sup>12</sup>
12	巡回サービス巡回報告書	巡回点検の実施結果を記録し、報告するための書類
13	巡視員	国営越後丘陵公園において、業務管理者の管理のもと、現場において日常的な遊具等の巡回、点検を行う担当者
14	巡視計画書	国営越後丘陵公園の巡回点検業務において実施する事項や巡視ルートが記載された書類
15	定期点検	遊具の指針等 <sup>14</sup> に基づく点検や、建築設備はじめ各種設備などの法令の規程に基づく検査 <sup>12</sup>
16	点群データ	座標情報、色、反射率等の情報を持った 3D 空間内の点の集まりによって構成されるデータ形式

<sup>13</sup> 公園施設長寿命化計画策定指針（案）【改訂版】平成 30 年 10 月、国土交通省都市局公園緑地・景観課

<sup>14</sup> 都市公園における遊具の安全確保に関する指針（改訂第 2 版）平成 26 年 6 月、国土交通省、遊具の安全に関する規準：JPFA-SP-S:2014((社)日本公園施設業協会(JPFA))等

17	日常点検	公園施設の異常の発見/対処を目的とした、目視による巡視点検 <sup>15</sup>
18	特徴点	現実空間のシーンから自動的に選択される点群のことで、マーカーレス AR では、この特徴点群を一つのマーカーとして認識して AR を表示する
19	トレイルランニングコース 巡回点検報告書	トレイルランニングコースにおける巡回点検の実施結果を記録し、報告するための書類
20	トレラン	「トレイルランニング」の略で、山野などの舗装されていない道を走るスポーツ
21	補修	予防保全型管理において、施設の寿命を延ばすことを目的に行う、大幅な修理や交換 <sup>16</sup>
22	遊具点検表	国営越後丘陵公園の巡回点検業務において、遊具点検を行った状況や点検結果等を記載した書類
23	予防保全型管理	施設の劣化や損傷の進行を未然に防止し長持ちさせることを目的に、計画的な手入れを行うよう管理する方法 <sup>16</sup>

以上

---

<sup>15</sup> 地方公共団体オープンデータ推進ガイドライン、内閣官房情報通信技術（IT）総合戦略室

<sup>16</sup> 地方公共団体オープンデータ推進ガイドライン、内閣官房情報通信技術（IT）総合戦略室

公園管理の DX v2.0  
技術検証レポート

発行：2025年3月

委託者：国土交通省 都市局

受託者：国際航業株式会社

Pacific Spatial Solutions 株式会社