

令和7年度国内装飾古墳の防災対応に関するデータベース構築支援業務
報告書

2026年3月
ナカシャクリエイテブ株式会社

目次

第1章 背景・目的.....	4
1. 目的.....	4
2. 実施概要.....	4
第2章 基礎調査.....	5
1. 都道府県の文化財保存活用大綱の調査.....	5
2. 装飾古墳に関する調査研究資料の収集・整理.....	5
(1) 装飾古墳の基礎的研究.....	5
(2) 装飾古墳の保存・管理に関する報告書等.....	5
(3) 高松塚古墳・キトラ古墳壁画の保存に関する研究.....	5
(4) 自然災害と文化財被災に関する資料.....	5
(5) 文化財の 3D 計測・デジタルアーカイブに関する研究.....	6
(6) 文化財防災の制度・体制に関する資料.....	6
3. 課題の整理.....	6
第3章 国内外の事例調査.....	9
1. 調査の目的.....	9
2. 調査対象.....	9
(1) 日本 文化財防災に関するデータベース・対策の整備状況.....	9
(2) 米国 FEMA・NPS 体制と文化資源 GIS データベース.....	11
(3) 英国 Heritage at Risk 制度と Archaeology Data Service.....	12
(4) ヨルダン MEGA-Jordan と Arches プラットフォームへの移行.....	12
(5) フランス POP と PSBC による二層的な文化財保護.....	14
(6) イタリア Carta del Rischio によるリスクの定量的可視化.....	14
(7) 台湾:文化資産災害情資網と主動示警システム.....	15
(8) 韓国:崇礼門火災を契機とした IoT 監視体制の構築.....	16
(9) 中国:敦煌莫高窟と秦始皇帝陵における保存科学とデータベース.....	17
(10) 国際機関による考古遺跡防災の枠組みと技術標準.....	17
3. 考古学遺跡防災における技術的論点.....	18
(1) デジタルツインとシミュレーションの高度化.....	18
(2) IoT とエッジコンピューティングによるリアルタイム監視.....	18
(3) オープンデータ化と市民参加(クラウドソーシング).....	19
4. まとめ.....	19
第4章 基礎自治体に対する調査.....	20
1. 調査期間.....	20
2. 調査対象.....	20
3. アンケート調査方法.....	20

4. 集計・分析結果.....	20
第5章 有識者ヒアリング	37
1. ヒアリングの目的.....	37
2. ヒアリングの概要.....	37
3. ヒアリング結果の要約	37
第6章 データベースのあり方に関する検討	40
1. 検討の前提	40
2. 構築方式に関する3つの選択肢	41
3. 段階的構築ロードマップ	41
4. 推奨されるデータベース構成の概要	43
第7章 資料.....	44
1. アンケート項目	44

第1章 背景・目的

1. 目的

国内の装飾古墳は全国に 849 基が確認されており、その多くが地震や豪雨等の自然災害リスクにさらされている。2011 年の東日本大震災や 2016 年の熊本地震、令和 2 年 7 月豪雨では、石室の崩落や墳丘の亀裂、保存管理施設の損傷など深刻な被害が生じ、装飾の不可逆的な喪失が現実の課題となった。一方、装飾古墳の所在・構造・管理状況・防災対策等の基礎情報を体系的に集約したデータベースは存在せず、被災時の迅速な状況把握や事前防災の計画立案に支障をきたしている。本業務は、国内装飾古墳の防災対応策の検討に資する基礎情報の整理を行うとともに、装飾古墳に関する情報を体系的に集約するデータベースの必要性やそのあり方、整理すべき項目・様式等について検討することを目的とする。

2. 実施概要

本業務は、仕様書に基づき以下の 5 項目を実施した。

(1) 基礎調査の実施

国内の装飾古墳に関する既存の調査研究や報告書等を収集・整理し、装飾古墳の分布・構造・装飾技法・保存管理状況等の基礎情報を把握するとともに、防災対策に関する課題を抽出・整理した。

・国内外の事例調査の実施

国内外における考古遺跡や文化財の防災対策等に関するデータベースの有無やその内容、運用体制等について事例調査を行い、本データベースの構築に資する知見を収集した。

・基礎自治体に対する調査の実施

基礎調査の結果を踏まえ、装飾古墳の管理状況、保存上の課題、防災対策の取組状況等を把握するためのアンケート調査票を設計した。調査票はデータベース作成時のサンプルとしても活用

・データベースのあり方に関する検討

上記(1)～(3)の調査結果および有識者意見を踏まえ、データベースの目的、記載項目、更新方法・頻度、様式等について検討を行い、将来のデータベース構築に向けた方針を整理した。

・有識者へのヒアリングの実施

文化財防災および古墳壁画の現地保存に関する専門家 2 名に対し、データベースのあり方や様式等についてヒアリングを実施し、専門的見地からの助言を得た。

第2章 基礎調査

古墳時代の国内装飾古墳(国指定・未指定を含む全数)を対象に、既存の調査状況や調査結果を把握し、防災対策に関する課題等を整理した。

1. 都道府県の文化財保存活用大綱の調査

文化財保護法の2018年改正により策定が努力義務とされた都道府県の文化財保存活用大綱について、装飾古墳の保存・防災に関連する記載内容を調査した。調査対象は、大綱を作成していない東京都および沖縄県を除く45道府県とした。あわせて、大綱の策定年度や改定状況、装飾古墳・埋蔵文化財への言及の有無、防災に関する記載の具体性についても整理を行った。

2. 装飾古墳に関する調査研究資料の収集・整理

装飾古墳の保存・防災に関連する既往の調査研究資料について、CiNii Research、J-STAGE、全国遺跡報告総覧(奈良文化財研究所)、国立国会図書館サーチ等の学術データベースを用いて網羅的に文献調査を行い、以下の資料を収集・整理した。

(1) 装飾古墳の基礎的研究

- ・小林行雄編・藤本四八撮影『装飾古墳』(平凡社、1964年)
- ・高木正文編『熊本県装飾古墳総合調査報告書』(熊本県教育委員会、1984年)
- ・国立歴史民俗博物館編『装飾古墳の世界』国立歴史民俗博物館開館10周年記念企画展示図録(朝日新聞社、1993年)
- ・埋蔵文化財研究会編『装飾古墳の展開』(第51回埋蔵文化財研究集会、2002年)
- ・坂口圭太郎・村上光治「全国の装飾古墳一覧(2025年度版)」(『熊本県立装飾古墳館研究紀要』第17集、2025年)
- ・坂口圭太郎・村上光治・菊川知美「石棺系装飾古墳について一考察」(『熊本県立装飾古墳館研究紀要』第15集、2022年)

(2) 装飾古墳の保存・管理に関する報告書等

- ・佐藤敬二編『特別史跡王塚古墳の保存—装飾古墳保存対策研究報告書—』(福岡県教育委員会、1975年)
- ・文化庁文化財保護部長通知「装飾古墳の保護について」(庁保記第164号、1975年)
- ・古墳壁画の保存活用に関する検討会 装飾古墳ワーキンググループ『装飾古墳ワーキンググループ報告書』(2014年)
- ・坂口圭太郎「国史跡『梶山古墳』における入室の影響について」(『熊本県立装飾古墳館研究紀要』第17集、2025年)

(3) 高松塚古墳・キトラ古墳壁画の保存に関する研究

- ・李永輝・小椋大輔・銚井修一・石崎武志「高松塚古墳の発掘前後の石室内温湿度環境変化と応急保存対策の効果の解析」(『日本建築学会環境系論文集』第75巻第658号、pp.1041-1048、2010年)
- ・高松塚古墳壁画劣化原因調査検討会『高松塚古墳壁画劣化原因調査報告書』(文化庁、2010年)
- ・文化庁「高松塚古墳の保存管理の経緯と壁画修理後の当分の間の保存の在り方について」(2020年)
- ・文化庁「高松塚古墳壁画保存管理公開活用施設(仮称)基本計画」(2024年)

(4) 自然災害と文化財被災に関する資料

- ・文化庁・熊本県教育庁「平成28年熊本地震による古墳の被災状況について」(2016年)

- ・日本イコモス国内委員会『2016年熊本地震 日本イコモス報告書—文化財の被害状況と復旧・復興への提言—』(2019年)
- ・熊本県教育庁教育総務局文化課『熊本地震からの文化財復旧の記録集』(2022年)
- ・広島県教育委員会文化財課「平成30年7月豪雨災害による国・県指定等文化財の被災状況」(2018年)
- ・玉名市教育委員会『史跡永安寺東古墳・永安寺西古墳 災害復旧事業報告書』(2023年)
- ・福岡県「令和7年8月9日からの大雨による被害の状況等について」(2025年)
- ・村田泰輔「歴史災害痕跡データベースの構築とその有効性」(『第1回日本災害・防災考古学会研究会資料・予稿集』、2022年)

(5) 文化財の3D計測・デジタルアーカイブに関する研究

- ・藤沢敦・鹿納晴尚・田尻義了・志村将直「福岡県湯の隈古墳石室のSfM法による高精細3次元計測」(『東北大学総合学術博物館紀要』第23号、pp.53-66、2024年)
- ・野口淳「デジタルアーカイブ時代の文化財3次元計測」(『情報の科学と技術』第62巻第1号、pp.68-72、2023年)
- ・奈良文化財研究所編『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用5—LiDAR・3Dデータ・デジタルアーカイブ・SNS・GIS・知的財産権—』(奈良文化財研究所研究報告第37冊、2023年)

(6) 文化財防災の制度・体制に関する資料

- ・文化庁「国宝・重要文化財(建造物)の防火対策ガイドライン」(2019年)
 - ・国立文化財機構文化財防災センター『文化財防災センター活動報告』(各年度版)
 - ・文化庁「文化財保存活用地域計画について」(2024年更新)
 - ・ICCROM『緊急時の文化遺産のファーストエイドと復興—ツールキット』(日本語版、2022年)
- 上記に加え、装飾古墳ワーキンググループ(第1期:2012~2014年、全8回/第2期:2017~2019年、全5回)の各回配布資料および議事概要を文化庁ウェブサイトより収集し、装飾古墳の保存管理に関する施策の変遷と課題を時系列で整理した。

3. 課題の整理

都道府県の文化財保存活用大綱の調査、装飾古墳に関する既往の調査研究資料の分析、および装飾古墳ワーキンググループ報告書(2014年)¹等の検討を通じ、装飾古墳の防災対応に関して以下の課題が明らかとなった。

① 都道府県の文化財保存活用大綱における防災対応の格差

文化財防災台帳の整備やハザードマップの活用を明記している自治体も一定数あり、防災への意識は着実に高まっている。特に、過去に大規模な災害を経験した熊本県や広島県等においては、その教訓をもとに、平時における文化財の基礎情報(所在地・所有者・構造・現況等)の把握、3D計測を含む詳細な記録の作成、そして行政単独では対応が困難な事態に備えた関係団体・専門家とのネットワーク構築の重要性が大綱において明記されている。

一方で、北海道や兵庫県など、大綱において防災に関する具体的な記載がない自治体も存在し、装飾古墳の所在する地域を含め、今後の整備が求められる。こうした先進事例に基づく取組の全国的展開が必要である。

② 装飾古墳の総数・定義に関する基礎情報の不統一

¹ 古墳壁画の保存活用に関する検討会 装飾古墳ワーキンググループ『装飾古墳ワーキンググループ報告書』(2014年)

装飾古墳の総数は、定義の範囲(横穴墓をどこまで含めるか、築造時期を古墳時代に限定するか否か等)によって大きく異なる。装飾古墳ワーキンググループ報告書(2014年)の時点では約600基とされていたが、熊本県立装飾古墳館の最新調査(2025年度版)²では849基に達しており、東日本大震災の復興関連事業に伴う新規発見や、従来後世の追刻とされていた装飾の再評価による増加が報告されている。また、同報告では、東日本の横穴墓の築造時期が8世紀代に下る事例や仏画を含むものの取扱い、線刻の真贋判定、敲打技法の新たな認定など、装飾古墳の範囲に関わる学術的課題も提起されている。防災データベースの構築にあたっては、対象とする装飾古墳の定義と範囲を明確にした上で、全国統一的な基礎情報の整備が不可欠である。

③ 被災経験から浮かび上がる事前記録の欠如

2016年熊本地震では、井寺古墳(嘉島町)における石室積み石の崩落や釜尾古墳(熊本市)の墳丘亀裂など、装飾古墳の構造的脆弱性が改めて明らかとなった。被災後の復旧において最も深刻な障壁となったのが、被災前の石室形状に関する3D計測データの不在であり、被害評価の基準設定や復旧目標の策定が困難を極めた。井寺古墳では発災から9年を経た2025年時点でも復旧工事のスケジュールが白紙に戻されている。また、令和2年7月豪雨による人吉市・大村横穴群の管理中断、東日本大震災による清戸迫横穴の管理不能といった事例は、複合災害リスクへの備えの重要性を示している。藤沢ほか(2024年)³が指摘するように、被災前の詳細な3D計測記録の体系的整備が急務である。

④ 保存環境の維持管理に関する課題

装飾古墳ワーキンググループ報告書(2014年)が実施した国史跡57遺跡73基の悉皆調査では、約半数の古墳で過去に劣化の認識があり、その主因として環境変化、生物被害、墳丘構造および石室構造の劣化が主因とされる。また、保存管理施設の老朽化(昭和40年代以前に設置されたものを含む)も指摘されている。梶山古墳の入室調査⁴(坂口、2025年)では、約30分の入室で玄室内の温度が約1℃上昇し湿度が30%以上変動するなど、狭小な石室空間が外部環境の変化に極めて敏感であることが確認されている。気候変動に伴う豪雨の激甚化や気温上昇は、こうした保存環境の不安定化をさらに加速させる恐れがある。定期的なモニタリングデータの蓄積と、それを横断的に比較可能なデータベースの整備が必要である。

⑤ 管理体制の脆弱性と専門人材の不足

装飾古墳ワーキンググループ報告書(2014年)によれば、保存管理について外部有識者からなる委員会を設置している装飾古墳は73基中わずか13基にとどまり、多くの古墳は管理団体による日常的な点検と、必要に応じた外部有識者への個別相談に依存している。装飾古墳が集中する九州地方の市町村では、文化財専門職員の配置が十分でない自治体も少なくなく、災害発生時に迅速な被害調査や応急対応を行う体制の確保が課題となっている。また、未指定の装飾古墳については補助制度が限られるため、私有地に所在するものの保存が所有者の負担に委ねられている実態も明らかとなった。

⑥ 装飾古墳に特化した防災データベースの不在

以上の課題を総合すると、装飾古墳の防災情報を体系的に集約したデータベースが現時点で存在しないことが、最も根本的な課題として浮かび上がる。

2 坂口圭太郎・村上光治「全国の装飾古墳一覧(2025年度版)」(『熊本県立装飾古墳館研究紀要』第17集、2025年)

3 藤沢敦・鹿納晴尚・田尻義了・志村将直「福岡県湯の隈古墳石室のSfM法による高精細3次元計測」(『東北大学総合学術博物館紀要』第23号、pp.53-66、2024年)

4 坂口圭太郎・村上光治「全国の装飾古墳一覧(2025年度版)」(『熊本県立装飾古墳館研究紀要』第17集、2025年)

九州国立博物館が運営する装飾古墳データベースや、奈良文化財研究所の全国遺跡報告総覧は、学術情報の集約において重要な役割を果たしているものの、防災の観点から必要となる情報、すなわち個々の古墳の立地環境(活断層との距離、浸水想定区域との重複、土砂災害警戒区域の該当等)、保存管理施設の設置年・構造・劣化状況、過去の被災履歴、環境モニタリングデータ等を一元的に管理・更新する仕組みは整備されていない。

本業務において構築を目指すデータベースは、こうした既存の学術データベースとの連携を視野に入れつつ、防災対応に特化した実務的な基盤として設計する必要がある。

第3章 国内外の事例調査

1. 調査の目的

国内外における考古遺跡の防災対策等に関するデータベースの有無やその内容等について事例調査を実施した。各国の制度的枠組みおよび実務運用を整理し、国内装飾古墳防災データベースのあり方(目的、記載項目、更新方法、公開範囲、セキュリティ設計等)を検討するための比較基礎資料とすることを目的とする。

2. 調査対象

国内装飾古墳の防災対応策の検討に資する基礎資料としてのデータベース構築を目的とし、国内外における考古学的遺跡の防災対策に関するデータベースの整備状況および運用実態を調査した。対象は協議の上、日本を含む8カ国・1地域(日本、アメリカ、イギリス、ヨルダン、台湾、フランス、韓国、中国、イタリア)における防災対策、データベース整備、法規制、および具体的対策事例とした。

また、UNESCO、ICOMOS、CIPA、ICCROMといった国際機関が提唱する標準的な枠組みについても検討し、考古学遺跡管理における「予防的保全(Preventive Conservation)」と「デジタル・レジリエンス」のあり方についても検討を加えた。

本調査では、文化財台帳の有無に加えて、以下の観点を備える情報基盤を対象とした。

- ・考古学的遺跡を対象としたデータベースの有無
- ・データベースの運営主体、制度的背景、導入時期
- ・災害リスク(地震、洪水、火災、土砂災害、気候変動等)との連携状況
- ・災害発生時の被害把握、優先順位付け、復旧支援等への活用事例
- ・壁画、地下構造物、石室等の環境依存性の高い遺構への適用事例
- ・GIS、3D計測、環境モニタリング、デジタルアーカイブ等との統合状況

(1) 日本⁵ 文化財防災に関するデータベース・対策の整備状況

各都道府県の文化財保存活用大綱からは、近年の激甚化する自然災害(東日本大震災、熊本地震、西日本豪雨等)や、首里城・ノートルダム大聖堂などの火災を教訓とし、従来の「保存」に加え「防災・減災」が最重要課題の一つとして位置づけられていることが読み取れる。主な整備状況は以下の5点に集約される。

a 基礎情報のデータベース化と「レスキューリスト」の作成

災害発生時に文化財を迅速に救出・保全するためには、平時からの所在確認が不可欠である。多くの自治体で、指定文化財だけでなく「未指定文化財」を含めたリスト化が進められている。

- ・防災台帳・リストの整備：岐阜県、静岡県、新潟県、宮崎県、鹿児島県などでは、防災・防犯のための基礎資料として「文化財防災台帳」や「管理台帳」の整備を明記している。
- ・未指定文化財を含むリスト化：三重県、佐賀県、秋田県、島根県などでは、未指定文化財も含めた「文化財リスト」や「所在リスト」を作成し、災害時のレスキュー対象を明確化する方針を示している。和歌山県では、未指定文化財や出土遺物等を含めた所在調査とリスト作成を進めている。

5 参考文献

・全国文化財総覧(旧:全国遺跡報告総覧) 管理:奈良文化財研究所 URL: <https://sitereports.nabunken.go.jp/>

・歴史災害痕跡データベース 管理:奈良文化財研究所 URL: <https://hde-gis.nabunken.go.jp/>

・ドローン LiDAR 計測および AI を用いた遺跡調査高度化の取り組み 管理:奈良文化財研究所/産業技術総合研究所 URL: https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2022/pr20221018/pr20221018.html

b 文化財ハザードマップ(防災マップ)の作成とリスク把握

文化財の所在地と災害リスク(浸水、土砂災害等)を重ね合わせ、事前対策を講じる動きが活発化している。

- ・専用マップの作成・公表: 神奈川県では、「e-かなマップ」を活用し、指定文化財の位置と災害リスク情報を重ねた「文化財防災マップ」を公表している。埼玉県、福井県、佐賀県、栃木県でも、独自の「文化財防災マップ」や「文化財防災ハザードマップ」の作成・充実を掲げている。

- ・既存ハザードマップとの照合: 愛知県、宮崎県、山口県、大分県など多くの自治体で、既存のハザードマップに文化財情報を重ね合わせ、浸水想定区域等を事前に把握し、所有者への注意喚起や保管場所の移動検討に活用する方針を示している。

c 「文化財防災ネットワーク」の構築と広域連携

行政職員のみでは対応しきれない大規模災害に備え、博物館、大学、民間団体(NPO)、建築士会などと連携した「ネットワーク」の構築が進んでいる。

- ・県内ネットワークの構築: 静岡県、岡山県、広島県、島根県、高知県などでは、「文化財等救済(救援)ネットワーク」を設立・検討し、被災時の相互支援や専門家派遣の体制を整備している。山梨県や愛知県でも、県が主体となった防災ネットワークの構築を掲げている。長崎県では、地域住民が主体となった「文化財保護ネットワーク」を全市町で構築している。

- ・国立機関・広域連携: 多くの自治体(岩手県、宮城県、群馬県、富山県、鳥取県など)が、国立文化財機構の「文化財防災センター」や「文化財防災ネットワーク推進事業」との連携を明記している。関西広域連合や中国・四国地方など、ブロック単位での相互応援協定に基づく連携も進んでいる。

d 具体的なマニュアル策定と防災対策の推進

ハード面の整備に加え、ソフト面での対応手順の明確化が進められている。

- ・防災マニュアルの策定: 京都府、岡山県、熊本県、神奈川県、高知県などでは、所有者向けの「防災対策マニュアル」を作成・配布し、災害時の具体的な行動指針を示している。奈良県では、近年の災害や盗難事案を踏まえ、マニュアルの改訂を進めている。

- ・耐震・防火対策: 多くの自治体で、文化庁のガイドラインに基づき、建造物の耐震診断・補強や防火設備(火災報知器、消火栓等)の設置・点検を推進している。特に沖縄県の首里城火災やフランスのノートルダム大聖堂火災を受け、防火対策への意識が高まっている。

- ・デジタル化・GISの活用: 島根県や宮崎県では、文化財情報をデジタルデータベース化し、位置情報(GIS)と紐付けて管理するシステムの構築を目指している。熊本県や岐阜県では、デジタルアーカイブ事業として、写真や3D計測による形状記録を進め、万が一の滅失に備えた記録保存を行っている。

e 全国文化財総覧(奈良文化財研究所)

日本国内の遺跡情報のハブとして機能しているのが、独立行政法人国立文化財機構 奈良文化財研究所(以下、奈文研)である。奈文研は、2025年3月31日をもって、従来の「全国遺跡報告総覧」を「全国文化財総覧」へと改称した。この改称は、発掘調査報告書のみならず、文化財に関連する多様な刊行物やデジタルリソースを網羅する総合的な文化財情報プラットフォームとしての機能強化を象徴するものである。

- ・報告書のデジタル化とインデックス化: 「全国文化財総覧」は、全国の発掘調査報告書のインデックスを管理しており、各報告書はPDF形式(1ファイルあたり100MBを上限)で登録されている。これにより、被災後の復旧に必要な過去の調査記録や図面への迅速なアクセスが可能となっている。

- ・歴史災害痕跡データベースの公開: 奈文研は、全国の発掘調査で発見された「地震」「断層」「液状化」などの災害痕跡情報を収集し、地図上で確認できる「歴史災害痕跡データベース」を運用している。これは文献資料に記録されていない太古の自然災害情報を抽出することを目的としており、特定の地点における長期的な災害リスクを評価するための科学的根拠を提供するものである。

- ・文化財総覧 WebGIS におけるハザード情報の統合

奈文研が運用する「文化財総覧 WebGIS」は、全国約 61 万件の遺跡・文化財データと、外部機関のハザード情報を統合表示する高度な情報基盤である。

・ハザードレイヤー：国土地理院が提供する「洪水・津波」「土砂災害」「雪崩危険箇所」などのハザードマップをレイヤーとして遺跡位置データと重ね合わせることが可能であり、各遺跡の災害リスクを空間的に把握できる。

・自然災害伝承碑との連携：2022 年 10 月より、地図上に自然災害伝承碑の詳細表示機能および 3D 地形表示機能を公開した。これにより、地形的要因と歴史的災害記憶を併せて参照することが可能となっている。

・データ処理の最適化：60 万件に及ぶ膨大な地物データを表示する際、ズームレベルに応じてデータを集約する「クラスタリング技術」を採用し、通信負荷を抑えつつ広域的なリスク分布の把握を実現している。

(2) 米国⁶ FEMA・NPS 体制と文化資源 GIS データベース

a 国家・機関レベルの防災方針

米国では災害対応は FEMA (連邦緊急事態管理庁) の枠組みで行われる。文化遺産・歴史的資源の災害対応については、FEMA とスミソニアン協会が Heritage Emergency National Task Force (HENTF) を共同運営し、災害からの文化・歴史資源の保護を目的としている。

b 災害時の体制・準備

ハリケーン・カトリナ (2005 年) は、NHPA (国家歴史保存法、1966 年制定) 以来最大規模の文化資源災害となり、Section 106 に基づく史上最大のコンプライアンス事案を生んだ。FEMA の要請を受け、NPS の Cultural Resources GIS Facility (CRGIS) が GPS/GIS を活用した被災歴史的資産の迅速な特定・影響評価手法を開発した。

c 防災関連データベースの有無と仕様

NPS は Enterprise-level GIS Database として National Cultural Resources GIS Dataset (CRGIS Dataset) を整備している。NPS Cultural Resources Data Transfer Standards (2010 年承認) に準拠し、機微情報を含む記録へのアクセスを制限している。収録データには NRHP (National Register of Historic Places) の空間情報や Cultural Landscapes Inventory 等を含み、NPS 職員・パートナー機関が ArcGIS Pro やマップサービス経由でアクセスする。

NRHP の空間データは NRIS (National Register Information System) インベントリから作成されたファイルジオデータベース形式で提供され、データモデルは NPS Cultural Resources Spatial Data Transfer Standards に準拠する。一般公開版 (data.gov) では、考古遺跡等の「restricted/sensitive」と判定された要素は除外され、完全なデータへのアクセスには NPS National Register Program への個別申請が必要となる。

d 3D・デジタル技術の活用

NPS の Heritage Documentation Programs (HABS/HAER/HALS) は、高精度 3D レーザースキャンによる点群データの取得を全国規模で実施しており、Castillo de San Marcos 国定記念物、Alcatraz Island、Ellis Island 等の遺産記録に適用されている。取得データは HBIM (Heritage Building Information Model) への変換が可能であり、災害による構造損失時の復元のための「不変的デジタルバックアップ」として位置づけられている。また、Section 106 コンプライアンスにおける緩和措置としても認められている。

非営利団体 CyArk は、2015 年にシリア・イラクの文化遺産危機に対応する「Project Anqa」を開始し、1,500 ドル以下の低コスト応急文書化キット (フォトグラメトリ+レーザー距離計) を開発した。

6 参考文献

・National Register of Historic Places (NRHP) GIS Dataset 管理: 国立公園局 (NPS) URL:
<https://www.nps.gov/subjects/nationalregister/data-downloads.htm>

専門的技術を持たない現地担当者でも迅速に脅威下の遺跡を記録できるツールとして設計されており、災害時のデジタル記録手法として実践的な参考事例である。

(3)英国⁷ Heritage at Risk 制度と Archaeology Data Service

a 国家・機関レベルの防災方針

英国(本調査はイングランド中心)では、Historic England が Heritage at Risk (HAR) 制度を運用し、毎年 Register を更新している。1991 年にロンドンで最初の Buildings at Risk Register が公表され、1998 年までに全国の Grade I・Grade II*指定建造物等に対象が拡大された。

b 災害時の体制・準備

HAR は遺産が「neglect, decay, inappropriate development」により失われるリスクを特定し、保全の優先度付けに資する制度である。ただし、災害時の指揮命令系統や復旧プロセスを規定する単一の災害対応データベースとしては位置づけられていない。

c 防災関連データベースの有無と仕様

HAR は検索ツール・地図・スプレッドシート(ダウンロード)として提供される。Historic England による年次更新データが CSV/JSON/GeoJSON 形式で公開されている。対象カテゴリは建物・構造物、礼拝施設、考古学遺構、登録公園・庭園、戦場、沈没船、保全地区等を含む。

d 3D・デジタル技術の活用

Historic England は、遺産分野における 3D レーザースキャンおよびヘリテージ記録技術の国際的な指針策定を主導している。「3D Laser Scanning for Heritage」(第 3 版、2018 年)および「Geospatial Survey Specifications for Cultural Heritage」(第 4 版、2024 年)を刊行し、レーザースキャン・フォトグラメトリ・UAV 測定のベストプラクティスを体系化している。

HBIM 分野では、2017 年に「BIM for Heritage: Developing a Historic Building Information Model」を公刊し、1426 年建造の Harmondsworth Barn を対象に LOD2 レベルの HBIM モデル生成を事例として提示した。2020 年の続編では、保全修繕・維持管理のための資産情報モデル(AIM)開発に焦点を当てている。英国の指針は、遺産のライフサイクル全体を通じた状態管理と BIM の統合において、各国が参照すべき先行事例と位置づけられる。

e Archaeology Data Service (ADS)

ヨーク大学に拠点を置く ADS は、考古学デジタルリポジトリであり、CoreTrustSeal 認証を取得している。

・OAIS 準拠とマイグレーション: ADS は、国際標準である OAIS (Open Archival Information System) モデルに準拠し、データの受入 (SIP)、保存 (AIP)、公開 (DIP) を管理している。特筆すべきは、ファイルフォーマットの陳腐化リスク(デジタル災害)に対する「マイグレーション戦略」である。独自の CAD データやデータベース形式を、将来にわたって可読性のある標準フォーマット (GML、GeoTIFF、CSV、PDF/A) へ組織的に変換・保存している。

・OASIS システム: 開発に伴う発掘調査の報告書 (Grey Literature) は、オンラインシステム「OASIS」を通じて ADS および地方自治体の遺跡台帳 (HER) に登録される。これにより、工事などの事前調査において、過去の膨大な調査データを即座に参照できる体制が整っている。

(4)ヨルダン⁸ MEGA-Jordan と Arches プラットフォームへの移行

7 参考文献

・Heritage at Risk Register 管理: Historic England URL: <https://historicengland.org.uk/advice/heritage-at-risk/>

8 参考文献

・MEGA-Jordan (Middle Eastern Geodatabase for Antiquities) 管理: ヨルダン考古局 (DoA) / ゲティ保存研究所 (GCI)

a 国家・機関レベルの防災方針

ヨルダンでは、ペトラ遺跡をはじめとする世界的に重要な考古遺産を有し、ゲティ保存研究所(GCI)やワールド・モノユメント財団(WMF)等の国際機関と連携して遺跡管理・防災体制を構築している。

世界遺産ペトラを対象とした UNESCO 支援プロジェクト(Heritage Emergency Fund)では、2018年に発生した2回のフラッシュフラッドを契機に、2017-2018年の DRR Plan 策定ワークショップ・現地調査の支援、および2019-2020年の Wadi Musa 流域における統合的水文・水理モデルの構築とベースラインデータ収集、洪水リスク低減のための予備設計案の策定が行われた。

b 災害時の体制・準備

ペトラの DRR 計画策定では、UNESCO、ペトラ開発観光地域局(PDTRA)、ヨルダン考古局(DoA)を中心に、関係政府機関・地方当局・学術機関等の多様な利害関係者を動員した参加型・協議型プロセスとして実施された。2017年9月から2018年1月にかけてワークショップおよび現地調査が行われ、洪水・地すべり・地震等の自然災害に対する防災計画の策定が進められた。

c 防災関連データベースの有無と仕様

ヨルダン考古局(DoA)は、GCI・WMFとの協働により開発した全国規模のGIS管理データベース MEGA-Jordan(Middle Eastern Geodatabase for Antiquities - Jordan)を2011年4月より運用している。Web ベースでアラビア語・英語のバイリンガル対応であり、旧システム JADIS(Jordan Antiquities Database and Information System)から継承した約10,400地点のデータを基盤に、現在は15,000以上の遺跡と54,000以上の遺跡構成要素を収録する。

サイト/要素レベルの状態モニタリングをタイムスタンプ付きで記録でき、所有・擾乱・脅威・総合状態・違反可能性・管理勧告等の項目を統制語彙集(controlled lists)で標準化し、時系列比較を可能としている。画像・PDF添付、ユーザーロール別アクセス制御にも対応する。遺跡の法的境界線と緩衝地帯がGIS上で定義され、違法開発からの保護や災害時の影響範囲特定に活用されている。地方調査員が現場でデジタルデータを収集し中央データベースに報告する仕組みも整備されている。

現在、MEGA-JordanのデータはGCI・DoAの協力のもと、CIDOC-CRMオントロジー(ISO 21127)に基づくセマンティック技術を採用した Arches プラットフォームへの移行が進められている。Archesは、遺跡・発掘調査・修復履歴・法的保護等の多様な情報について、論理的関係性を保持したまま統合・管理できるオープンソースのデータ管理基盤である。

d 3D・デジタル技術の活用

ペトラでは、国際的な学術連携のもと大規模な3Dデジタル記録が蓄積されている。南アフリカ・ケープタウン大学の Zamani 研究グループは、UNESCO Siq 安定性プロジェクトの一環として2011-2014年に1,766回以上のレーザースキャンを実施し、約120億点の点群データを生成した。

Treasury、Monastery、Royal Tombs、劇場等の約30の主要構造物と1.2kmの Siq 峡谷を網羅し、GPS基準との比較で平均精度5cmを達成している。

また、Auburn 大学は2023年より2mm精度のLiDAR技術を用いて Treasury・Siq等の経年劣化モニタリングを開始し、2025年に2回目のスキャンを完了した。点群・気象統計・イベント記録を統合した長期モニタリングデータベースの構築を目指しており、遺跡の予防的保全への応用可能性を有する。

e 関連プロジェクト:EAMENA

EAMENA(Endangered Archaeology in the Middle East and North Africa)は2015年にオックスフォード大学を中心に設立され、Archesプラットフォーム上で338,000件以上のレコードを管理している。衛星画像により、紛争・開発・農業・盗掘・気候変化による遺跡破壊をリモートで監視・記録しており、ヨルダンの遺跡管理と技術基盤を共有する。

URL: <http://www.megajordan.org/>

ヨルダンの事例は、CIDOC-CRM 等の国際技術標準の採用により、技術基盤が限られた国でも世界最高水準の遺跡管理が実現可能であることを示している。

(5) フランス⁹ POP と PSBC による二層的な文化財保護

a 国家・機関レベルの防災方針

フランス文化省は、Plan de sauvegarde des biens culturels (PSBC) を、文化施設および消防等の救助サービスが利用する「運用文書」と位置づけている。PSBC は、施設の建築条件・運営体制・コレクション性質に基づき意思決定する際の運用ツールであり、予防、運用上の予見、災害時介入、復旧の各要素を含む。また、県レベルの Plan ORSEC (フランス危機管理計画) が文化遺産保護に対応する法的枠組みとなっている (内務安全法 R741-8 条)。

b 災害時の体制・準備

PSBC は、救助活動指揮官と施設長 (またはその代理) が状況分析に基づき意思決定する際の運用ツールとされ、施設の建築条件・運営体制・コレクション性質に応じてモデルを調整する方針が示されている。C2RMF (フランス国立美術館研究・修復センター) は、PSBC 作成支援として、編集可能な PSBC テンプレート (PPTX)、作業指示・ツール群、さらに「PSBC 自動化アプリケーション (Excel)」と利用手引きを公開している。

c 防災関連データベースの有無と仕様

フランスの文化遺産に関する大規模データベースとして、POP (Plateforme Ouverte du Patrimoine) が確認できる。POP はフランス国内の文化財 (美術品、建築、遺跡、写真等) を複数データベースとして記述・公開し、全体で約 400 万件の記録を集約する。その中核の一つである建造物・考古遺跡対象の Base Mérimée (1978 年創設、1995 年オンライン化) は 2019 年に POP 上に統合され、約 32 万件 (2020 年時点) のデータを収録している。

POP は文化省の 8 つのデータベース (Joconde、Mérimée、Palissy、Mémoire、MNR Rose Valland、Muséofile、Autor、Enluminures) を統合し、2023 年以降に「制作 (production) 空間」と「公開 (diffusion) 空間」の刷新が進められている。API およびインターフェースのコードは GitHub 上で MIT License のもと公開されている。

ただし、POP 自体は文化財目録プラットフォームであり、「災害リスク (ハザード、脆弱性、被災履歴、対応履歴)」を標準項目として保持しているかは公開情報からは確定できない。PSBC が別枠の運用文書として整備されている構図が確認される。

Base Mérimée の考古遺跡データは、都市計画 (Plan Local d'Urbanisme) における文化遺産保護区域の設定に活用されており、自然災害リスクのみならず公共工事による破壊リスクに対しても、都市計画法 (L151-19 条、L151-23 条、R.111-3-2 条) に基づく法的保護が確保されている。

(6) イタリア¹⁰ Carta del Rischio によるリスクの定量的可視化

a 国家・機関レベルの防災方針

9 参考文献

・POP (Plateforme Ouverte du Patrimoine) / Base Mérimée 管理: フランス文化省 (Ministère de la Culture) URL: <https://www.pop.culture.gouv.fr/>

・Garcia, D. (2020) "L'archéologie préventive en France : du sauvetage du patrimoine ancien à l'émergence de pratiques scientifiques et au partage de la connaissance", Histoire de la recherche contemporaine, Tome IX, n° 2. DOI: <https://doi.org/10.4000/hrc.5054>

10 参考文献

・Carta del Rischio (リスクマップ) 管理: 保存修復中央研究所 (ICR) / 文化財安全総局 (DGSPC) URL: <http://www.icr.beniculturali.it/>

・Accardo, G., Giani, E. and Giovagnoli, A. (2003) "The Risk Map of Italian Cultural Heritage", Journal of Architectural Conservation, Vol. 9, Issue 2. DOI: <https://doi.org/10.1080/13556207.2003.10785342>

イタリアでは、文化財のリスクマップ(Carta del Rischio)に関して、1990年法律(Legge 19 aprile 1990, n. 84)が「文化財のインベントリ化・カタログ化・リスクマップ作成のための計画」を制定している。文化省(MiC)は、地震等の災害影響に対応するための資金措置と、緊急時に国・地方レベルで稼働する危機ユニット(unità di crisi)を設けている。Carta del Rischioの運用にあたっては、市民保護局(Protezione Civile)、カラビニエリの文化財保護部門、ISPRA、INGV等の複数機関との協働で分析・研究が行われている。

b 災害時の体制・準備

2012年の事務総長令(第7号)に基づき、災害発生時には国家調整ユニット(UCCN)および地域調整ユニット(UCCR)が設置され、市民保護局(Protezione Civile)と連携して文化財の救出・安定化を行う。2015年の大臣指令(4月23日付)により、初動から復旧に至る操作手順が更新された。被害評価には標準化された調査票(教会用A-DC、宮殿用B-DP、動産用C-BM等)が使用される。

c 防災関連データベースの有無と仕様

文化財安全総局(DGSPC)が管理するCarta del Rischio(CDR)は、GISベースの国土情報システム(Sistema Informativo Territoriale)であり、ISCRが「予防的修復」の概念に基づき開発した。「危険性(Pericolosità:地震・洪水・環境汚染等)」と「脆弱性(Vulnerabilità:文化財の保存状態)」の関数としてリスクを定量化・可視化する。

アクセス権限はユーザレベルに応じ、一般公開と管理者・職員向けに区分される。収録データは複数カテゴリ(古典的〈状態保存〉、地震、環境、水文地質、海岸等)にわたり、脆弱性評価は教会・建築物・考古遺跡等を対象とする。

Vincoli in Rete(VIR)は、CDR、カタログシステムSIGECweb、保護指定情報Beni Tutelati、景観保護データベースSITAPを統合する相互運用プラットフォームであり、約150,000件の建造物レコードを収録している。

SecurArtWebは、DGSPCが運用するセキュリティ管理システムであり、文化省所管の約1,000施設を対象に、防犯・防火を含む5領域の情報を集約する。2016年中部イタリア地震では約5,400棟の被害調査票(Schede di danno)を集約した実績を持ち、専用モバイルアプリによる現場データとの同期機能を備える。

d 3D/HBIM等の技術活用

イタリアでは、地震後の文化遺産修復においてHBIMの実践的応用が進んでいる。フェラーラ大学TekneHubは、2012年エミリア地震後の復興において、3Dレーザースキャンに基づくデジタル調査と構造解析を主導し、被害調査シートの3Dデジタル環境への移行を推進した。ポンペイ遺跡では、石畳や建造物を対象としたHBIM適用研究が実施されており、レーザースキャナーからのジオリファレンス点群の生成、DTMの構築、維持管理・修復データの統合が進められている。コロッセオ考古学公園では、SyPEAHシステムがASI(イタリア宇宙機関)のCOSMO-SkyMed衛星InSARデータを用いた地盤変位のミリ単位監視を実現しており、3Dデジタル文書化・衛星監視・IoTセンサーを統合した多層的な予防保全体制は、考古遺跡の防災管理における最も包括的な技術実践の一つといえる。

(7)台湾¹¹:文化資産災害情資網と主動示警システム

a 国家・機関レベルの防災方針

台湾では、古蹟管理維護辦法において管理維護計画に「防災計画」が含まれることが規定されており、火災・水災・風災・土石流・地震・人為災害を対象とした災害リスク評価、予防・減災策、緊

11 参考文献

・文化資産災害情資網(Cultural Heritage Disaster Information Network) 管理:台湾文化部文化資産局(BOCH)/国家災害防救科技中心(NCDR) URL: <https://eocdss.ncdr.nat.gov.tw/web/boch>

急応変計画の策定が求められている。管理維持計画は少なくとも5年ごとの見直しが規定されている。

b 災害時の体制・準備

上記規定により、平時からの防災計画(リスク評価・予防・低減・緊急対応)の策定・定期見直しが求められている。

c 防災関連データベースの有無と仕様

文化部文化資産局と国家災害防救科技中心(NCDR)が共同開発・運用する「文化資産災害情報網」(Cultural Heritage Disaster Information Network)は、台湾初の文化資産防災統合プラットフォームである。同システムは以下の自動示警(自動警報)機能を備える。

- ・震後迅速判定: 震度4以上の地震発生時、中央気象局のデータに基づき影響を受ける文化資産を自動抽出・通知する。
- ・淹水警戒: 雨量が基準値に達した場合、約300カ所の高浸水リスク文化資産に対し警戒レベル(赤:1級、黄:2級)を表示する。
- ・颱風警戒: 台風予測進路と文化資産位置情報を重ね合わせ、影響範囲内の文化資産リストを提供する。

警戒情報はメールおよびAPI経由で関係機関に自動配信される。また、台湾の文化資産に関する基礎データベースとして、文化部文化資産局が運用する「國家文化資産網」(National Cultural Heritage Database)が確認できる。

d 具体的事例

1999年の集集地震では、政府指定の古蹟を含む多数の建物が深刻な被害を受けた。文化資産保存法(1982年公布)は同地震を契機に2000年に緊急改正され、「歴史建築」カテゴリが新設された。その後2005年には全文104条にわたる構造的な法改正が行われ、「聚落」「文化景觀」等の新たな文化資産類型が追加された。

・関連システム: TELES

台湾では国家地震工程研究中心(NCREE)が開発・運用する地震損失評価システム TELES (Taiwan Earthquake Loss Estimation System)があり、GIS技術を用いた建築物・橋梁・インフラの被害シミュレーションおよび震後迅速評価の機能を有している。

(8) 韓国¹²: 崇礼門火災を契機としたIoT監視体制の構築

a 国家・機関レベルの防災方針

韓国では、2008年の崇礼門(南大門、国宝第1号)放火焼失事件を契機に、文化財の防災・監視体制が大幅に強化された。国立文化遺産研究院(NRICH)は、気候変動・地震・洪水等の自然災害に備えた「予防的文化遺産管理体制」の整備を目的に、2017年に安全防災研究室を新設し、国家指定遺産の定期調査・安全点検、材料・構造性能試験、耐震診断プロセスの構築等を含む研究を実施している。

b 災害時の体制・準備

NRICHの組織では、日常的な安全点検・調査等が重視されている。ただし、災害時の指揮命令系統や復旧プロセスを管理する「全国統一データベース」の存在については、本調査の範囲では確認できていない。

c 防災関連データベースの有無と仕様

12 参考文献

・国家遺産ポータル(National Heritage Portal) 管理: 韓国国家遺産庁(NHA、旧文化財庁) URL: <https://english.khs.go.kr/>

・Cho, J.-E. et al. (2023) "Antifungal, Antibacterial, and Interference Effects of Plant-Extracted Essential Oils Used for Mural Conservation at Buyeo Royal Tomb No. 1", Applied Sciences (MDPI), Vol. 13, Issue 6. DOI: <https://doi.org/10.3390/app13063645>

韓国文化財庁(CHA)は、主要な文化財に対しIoT技術を活用した無人監視システムを全国展開している。火災・不審侵入を自動検知するインテリジェント CCTV およびセンサーが設置され、検知時には地方自治体・警察・消防に即時通報される仕組みが構築されている。NRICHの安全防災研究室では、文化遺産の被害パターンに関する「リアルタイムデータベース構築と分析」等が業務として掲げられているが、一般公開される防災データベースの名称・データモデル・公開範囲の仕様は、本調査で参照した一次情報からは十分に確認できなかった。

d 3D・デジタル技術の活用

文化財庁は、2021年から2025年にかけて総額713億ウォンを投じ、国家指定・登録文化財約4,000件を対象にミリメートル精度の3Dレーザースキャンによるデータベース構築事業を段階的に推進している。このデータは、災害による滅失・毀損時の原形復元のための基礎資料として機能するほか、没入型コンテンツ等の文化産業への活用も図られている。

また、「デジタル文化遺産」プロジェクトとして、高句麗古墳壁画の高精細デジタル記録と没入型展示が実現されている。消失した新羅最大の寺院・皇龍寺(Hwangnyongsa)については、考古学的知見に基づきAR技術を用いた実物大のデジタル復原が完了し、NRICHが運営するプラットフォーム(<https://aha.nrich.go.kr/>)で公開されている。

e 具体的事例

崇礼門(Sungnyemun Gate)は2008年2月10日に放火により大きな被害を受け、2013年4月に修復が完了、同年5月に一般公開が再開された。

(9) 中国¹³: 敦煌莫高窟と秦始皇帝陵における保存科学とデータベース

a デジタル敦煌(Digital Dunhuang)プロジェクト

世界遺産である敦煌莫高窟は、剥落、変色、カビ、風化といった極めて脆弱な課題を抱えている。敦煌研究院が主導する「デジタル敦煌」プロジェクトは、単なるデジタル化を超えた防災・保存管理システムである。

- ・高精度マルチスペクトル撮影: 壁画の色素や材質を詳細に分析・記録し、時間の経過による退色や変質を科学的に追跡する。
- ・環境モニタリングと動の入窟管理: 石窟内の温湿度、CO₂濃度、観光客数をリアルタイムで監視し、環境負荷が基準を超えた場合には自動的に石窟を閉鎖する等の措置を講じている。
- ・3D デジタル・レプリカ: 万が一の地震等による石窟の崩壊に備え、空間全体の高精度3Dデータを保存している。これは、バーチャル展示による観光圧力の分散にも寄与している。

b 秦始皇帝陵における環境制御とデータベース

秦始皇帝陵の彩色兵馬俑は、発掘直後の空気接触による急速な劣化が問題であった。

- ・発掘現場の環境シミュレーション: 発掘現場にクリーンルームや温湿度制御システムを導入し、その管理データはすべて保存科学データベースに蓄積されている。
- ・材質分析データベース: 顔料の組成や、劣化を抑制するための化学的保護剤の効果を長期間追跡し、最適な保存プロトコルを確立している。

(10) 国際機関¹⁴による考古遺跡防災の枠組みと技術標準

- ・UNESCO(国際連合教育科学文化機関)

13 参考文献

・デジタル敦煌(Digital Dunhuang) 管理: 敦煌研究院 URL: <https://www.e-dunhuang.com/>

・秦始皇帝陵博物院 公式サイト 管理: 秦始皇帝陵博物院 URL: <https://www.bmy.com.cn/>

・国家文物局(National Cultural Heritage Administration)統計・政策資料 管理: 中国国家文物局(NCHA) URL: <http://www.ncha.gov.cn>

14 ・UNESCO / ICCROM / ICOMOS / IUCN (2010) Managing Disaster Risks for World Heritage (Resource Manual). URL: <https://whc.unesco.org/en/managing-disaster-risks/>

・ICOMOS (1996) Principles for the Recording of Monuments, Groups of Buildings and Sites (The Sofia Principles).

UNESCO は、世界遺産条約に基づき、加盟国に対して世界遺産における「災害リスク管理計画」の策定を求めている。特に、気候変動が文化遺産に与える影響に関する戦略文書を公表し、適応策の策定を促している。

・ICOMOS(国際記念物遺跡会議)

ICOMOS は、文化遺産の保存修復に関する国際的な専門家組織である。

・ICORP(International Committee on Risk Preparedness)：文化遺産を自然・人為的災害から守るための国際的な協力体制を構築している。

・ICOMOS と ICCROM(文化財保存修復研究国際センター)が共同で策定した「世界遺産のリスク管理リソースマニュアル」および「ABC メソッド」に基づき、防災データベースに必須とされるメタデータ項目は以下の通り分類される。

a 基本属性と空間情報

・識別情報：名称、ID、指定区分、所有者・管理者情報

・地理・空間情報：地理座標(GIS)、遺跡の法的境界線、緩衝地帯(バッファゾーン)の設定状況

・物理的特徴：構造、材質、規模、建築・変遷の歴史

・文化的価値と顕著な普遍的価値(OUV)の属性

・価値の定義：歴史的、芸術的、科学的価値の記述

・OUV の属性(Attributes)：世界遺産の場合、その「顕著な普遍的価値」を構成する具体的な物理的要素を特定し、個別に記録する。防災対策はこの「属性」を保護することに焦点を当てるべきとされる。

b 脆弱性とハザード(脅威)の評価項目

ICOMOS は、以下の要素を組み合わせてリスクを定量化することを推奨している。

・10 の劣化要因(10 Agents of Deterioration)：火災、水、物理的力、窃盗・破壊、害虫、汚染物質、光(紫外線・赤外線)、不適切な温湿度、解離(情報の紛失)といった要因ごとの脆弱性評価

・環境負荷データ：気候データ、大気汚染、地震動、水文地質学的リスク

・静的・動的脆弱性：構造的な安定性、過去の被災履歴、観光圧力、周辺の開発状況

c 予防的措置と緊急対応計画

・モニタリング記録：温湿度履歴、センサーによる計測データ、定期的点検の記録

・防災設備・体制：排水設備、防火設備、警報システム、緊急時通信プロトコル、BCP(事業継続計画)の有無

3. 考古学遺跡防災における技術的論点

各国の最新事例を分析すると、今後の考古遺跡防災は以下の3つの方向に収束しつつある。

(1) デジタルツインとシミュレーションの高度化

単なる現状の記録(3D スキャン)から、デジタル空間上で遺跡の「挙動」を再現するデジタルツインへと進化している。例えば、地震動データを3Dモデルに適用し、石室のどの部分に負荷が集中するかを有限要素法(FEM)で解析することで、ピンポイントでの補強が可能となる。

(2) IoT とエッジコンピューティングによるリアルタイム監視

装飾古墳のような閉鎖環境では、通信や電源の確保が課題となるが、LPWA(Low Power Wide Area)通信などの省電力技術の普及により、低コストでの常時モニタリングが可能となっている。また、AIを現場のカメラ(エッジデバイス)に搭載し、微細な亀裂の進展やカビの発生をその場で判定する技術の実用化が進んでいる。

URL: https://www.icomos.org/charters/recording_e.pdf

・ICCROM / CCI (2016) ABC Method for Risk Management for Cultural Heritage. URL: https://www.iccrom.org/sites/default/files/2017-12/risk_manual_2016-eng.pdf

(3) オープンデータ化と市民参加(クラウドソーシング)

専門家による調査のみならず、市民や観光客が撮影した写真をデータベースに提供し、それを AI で解析して遺跡の変化を監視する「市民科学」的なアプローチが、英国や米国などで検討されている。これにより、公的機関のみではカバーしきれない膨大な数の遺跡の監視が可能となる。

4. まとめ

本調査を通じて明らかになったのは、考古遺跡の防災とは、単に災害後の修復を行うことではなく、データベースを基盤とした「情報の管理」そのものであるという点である。

(1) データの標準化と相互運用性の確保

ヨルダンの Arches 採用例に見られるように、国内および国際的なデータ連携を可能にする標準メタデータ(CIDOC-CRM 等)の採用が不可欠である。

(2) 予防的保全へのシフト

イタリアやイギリスの事例のように、劣化やリスクを定量化し、被害が発生する前に予算とリソースを投下する体制への移行が求められる。

(3) 多角的リスクの重畳解析

自然災害リスク、気候変動リスク、人為的リスク(開発・観光)を一つの GIS 上で統合的に評価する仕組みが、これからの遺跡管理のスタンダードとなる。

日本における「装飾古墳の防災対応に関するデータベース」構築は、これらの国際的な潮流を踏まえつつ、日本独自の高度な保存科学技術と、全国 849 基に及ぶ装飾古墳の多様性を反映したモデルとして設計することが求められる。

第4章 基礎自治体に対する調査

基礎調査結果を踏まえ、装飾古墳の管理状況や保存にあたっての課題、防災対策に関する取り組み状況や課題等についてオンライン形式でのアンケート調査票を作成し、基礎自治体に対して調査を実施した。

1. 調査期間

令和8年2月17日(火)～3月25日(月)

2. 調査対象

アンケート調査は、『熊本県立装飾古墳館研究紀要 第17集』(熊本県立装飾古墳館、2025年)所収の「全国の装飾古墳一覧(2025年度版)」に掲載された装飾古墳を有する849箇所と、古墳時代のものでないが装飾を有する洞窟遺跡2箇所を合わせた計851箇所を対象に実施した。照会先は、これらを管理する都道府県および市区町村の計169自治体である。

3. アンケート調査方法

アンケート調査は、装飾古墳を有する849箇所および古墳時代のものでないが装飾を有する洞窟遺跡2箇所を合わせた計851箇所を対象として実施した。照会先は、これらを管理する都道府県および市区町村の計169自治体である。調査は各管理者に対しオンライン方式で実施し、15項目からなる設問への回答を求めた。

回答は、個々の遺構の状況ではなく、各管理者における管理の実態を全体として把握することを目的に、管理者単位で集約した内容を求めた。

4. 集計・分析結果

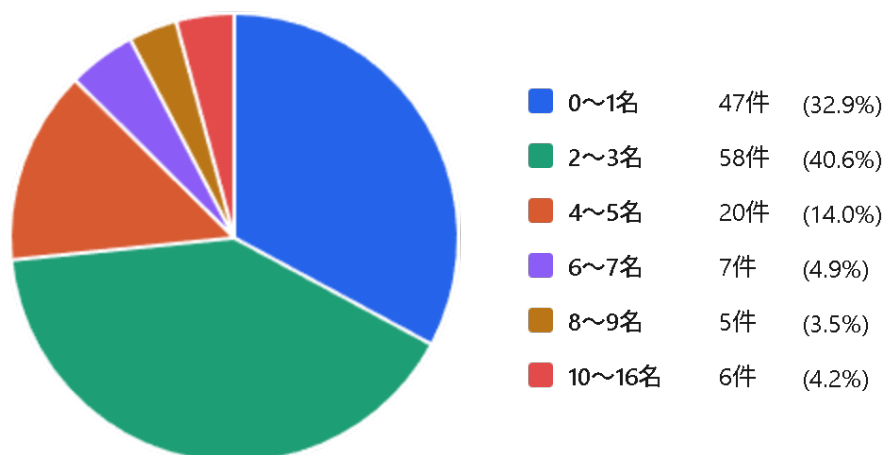
対象数:169自治体、回答数:143自治体(回答率84.6%、2026年3月26日)

4.1.1 管理している部署の担当者数について

担当者数(人)	自治体数(件)	割合(%)
0	6	4.2
1	41	28.7
2	39	27.3
3	19	13.3
4	13	9.1
5	7	4.9
6	5	3.5
7	2	1.4
8	4	2.8
9	1	0.7
10	2	1.4
12	2	1.4
15	1	0.7
16	1	0.7
合計	143	-

※ 担当者0～3人の自治体が全体の73.5%(86件)を占める。

- ・最小:0名、最大:16名(筑紫野市)
- ・3人以下が73.5%(105件)と、少人数体制



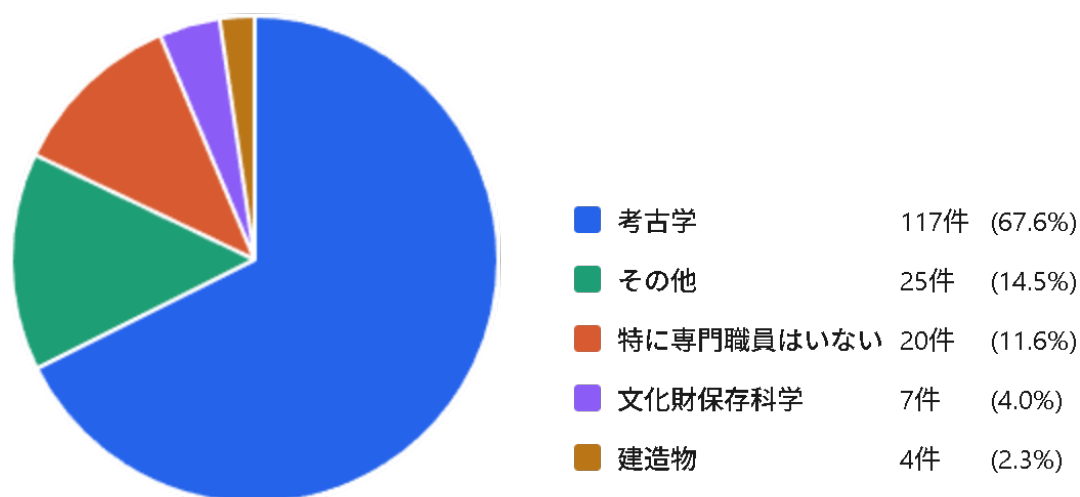
担当者数の分布

4.1.2 専門職員の配置状況(複数回答可)

専門職員の種別	自治体数(件)	割合 (%)
考古学	117	81.8
その他(歴史学・民俗学等)	25	17.5
特に専門職員はいない	20	14.0
文化財保存科学	7	4.9
建造物	4	2.8

考古学専門職員が81.8%と圧倒的多数を占める一方、「専門職員なし」が14.0%(20自治体)ある。文化財保存科学(4.9%)や建造物(2.8%)の専門家は非常に少なく、装飾古墳の保存・防災対応に直結する理化学系・建造物系の専門知識が不足している。

※複数回答あり。各カテゴリの在籍自治体数の構成比。



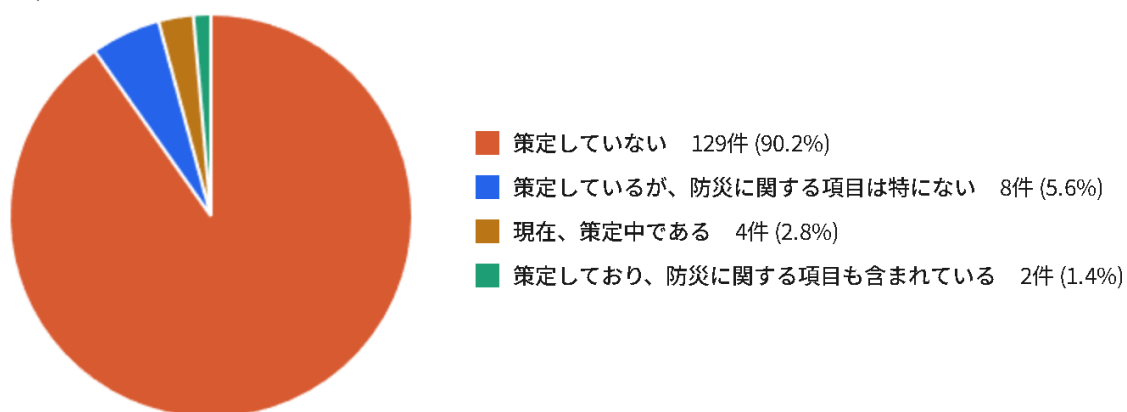
専門職員の配置状況

4.2. 保存管理の現状

4.2.1 保存計画・整備計画の策定状況

策定状況	自治体数	割合
策定していない	129	90.2%
策定済み(防災項目なし)	8	5.6%
現在策定中	4	2.8%
策定済み(防災項目あり)	2	1.4%

9割以上の自治体が保存計画を策定していない。防災項目を含む保存計画があるのは2自治体のみ

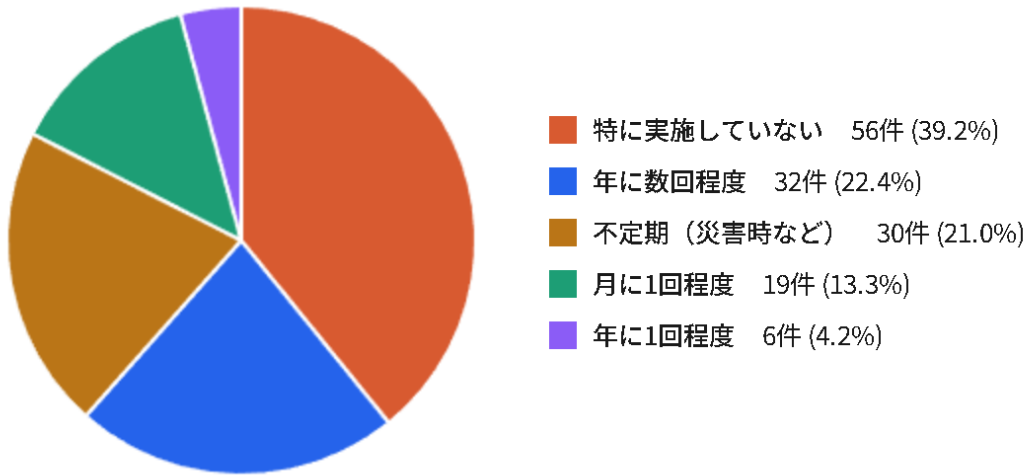


保存計画・整備計画の策定状況

4.2.2 点検頻度

点検頻度	自治体数	割合
特に実施していない	52	39.2%
年に数回程度	32	22.4%
不定期(災害時など)	30	21.0%
月に1回程度	19	13.3%
年に1回程度	6	4.2%
合計	143	-

点検未実施・不定期を合わせると約6割が、定期的な点検体制の整備が課題。

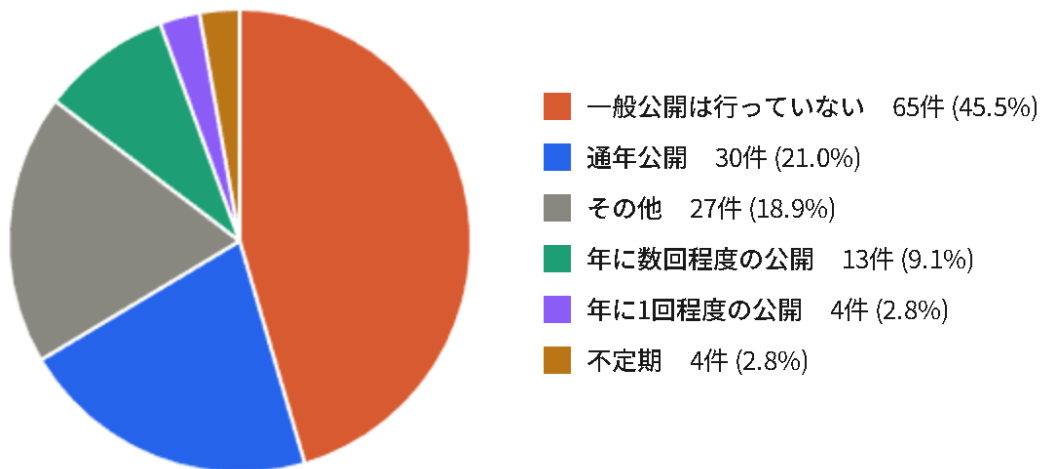


点検頻度

4.2.3 公開状況

公開状況	自治体数	割合
一般公開は行っていない	65	45.5%
通年公開	30	21.0%
その他	27	18.9%
年に数回程度の公開	13	9.1%
年に1回程度の公開	4	2.8%
不定期	4	2.8%
合計	143	-

一般公開は行っていないが65件(45.5%)と最多で、約半数の自治体が非公開。通年公開は30件(21.0%)で、常時公開できている自治体は全体の約2割。

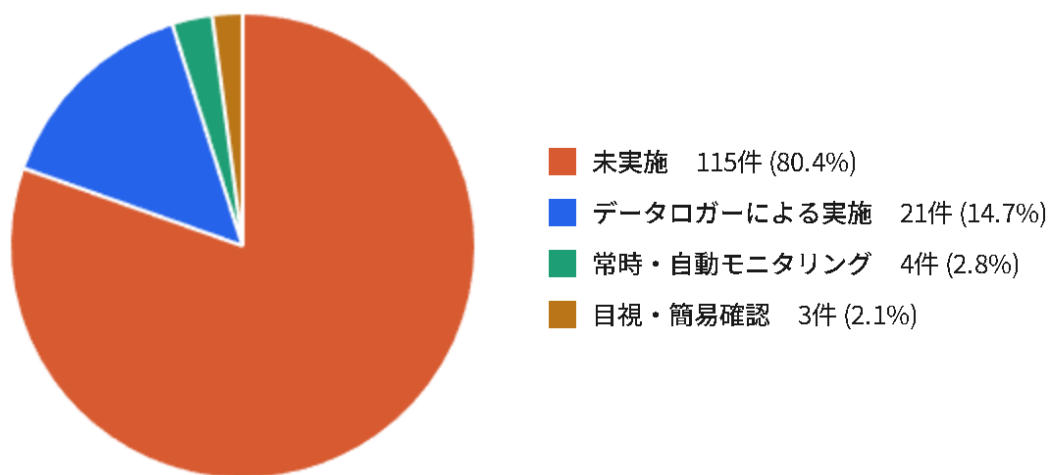


一般公開の状況

4.2.4 環境モニタリング実施状況

実施状況	自治体数	割合
未実施	115	80.4%
データロガーによる実施	21	14.7%
常時・自動モニタリング	4	2.8%
目視・簡易確認	3	2.1%
合計	143	-

未実施が 80.4%と大多数を占め、環境モニタリングの普及が大きな課題。
データロガーを導入、常時・自動モニタリングなどモニタリングの実施は、17.5%であった。



環境モニタリング実施状況

環境モニタリングの取り組み例

自治体名	取り組み内容
余市町	温湿度の定時観測、岩盤・壁面の変位量測定、岩体・土壌の水分量測定を自動観測システムで通年実施
ひたちなか市	常時計測を実施。史跡保存対策委員会(虎塚)担当委員の各パソコンで確認可能
双葉町	清戸迫 76 号横穴の玄室・前室・観察室の 3 か所に温湿度計を設置し、24 時間計測を実施
八代市	熊本県立装飾古墳館の協力により、田川内第一号古墳の石室内に機材を設置し、常時環境モニタリングを実施
筑紫野市	五郎山古墳の保存施設で石室を密閉し湿度 100%の湿潤を維持。屋外・石室・観察室の温湿度・雨量を計測。石室への入室は原則禁止し観察窓越しに点検
桂川町	石室内・保存施設内に温湿度計測機器を設置。王塚古墳墳丘に気象計測機器も設置。石室支柱に荷重計測機器を取り付け、全データをデータロガーに集約
宗像市	石室内にデータロガーを計 11 か所設置し温湿度を計測。東京文化財研究所より有識者の現地視察および石室内環境の指導を受けている
和水町	屋外・風防室・見学室・保存室に温湿度ロガーを設置し定期回収。熊本県立装飾古墳館と肥後古代の森協議会事業として温湿度調査を実施
筑前町	データロガーを設置し、1 日 3 回記録を実施
宮若市	温湿度データロガーを複数設置し、年 1 回データ回収を実施
熊本市	通年モニタリングを実施し、年 2 回データ回収
玉名市	大坊古墳・永安寺東古墳・永安寺西古墳の外気・見学室・石室の複数箇所に温湿度ロガーを設置
菊池市	古墳の内外に温湿度計測器を設置し、年 1~2 回データを抽出

日立市	装飾横穴 3 基に電池式データロガーを設置し、年 2 回データ回収。令和 5 年(2023)4 月開始
小林市	露出展示中の彩色遺構にデータロガーを設置し、1 時間ごとに温湿度を計測。現在 7 年継続中
久留米市	指定文化財 8 基中 1 基にデータロガーを設置し温湿度を記録。他の 7 基は点検時の目視のみ
鳥栖市	データロガーによる温湿度の記録を実施
山鹿市	データロガーによる温湿度データの計測を実施
うきは市	データロガーによるモニタリングを実施
嘉島町	データロガーを設置し、定期的にデータを回収
宇城市	保存施設を有する一部の古墳のみ、熊本県立装飾古墳館がデータロガーを設置
岡山市	見学施設内に温湿度データロガーを設置
上天草市	温湿度データロガーによる記録を実施
いわき市	データロガーを設置し計測を実施
川崎市	馬絹古墳のみ温湿度のモニタリングを実施
南相馬市	公開時に温度・湿度の確認を実施
広川町	温湿度を記録紙に記録
八女市	点検作業時に温湿度計を持ち込んで確認。

4.3. 保存・管理上の課題

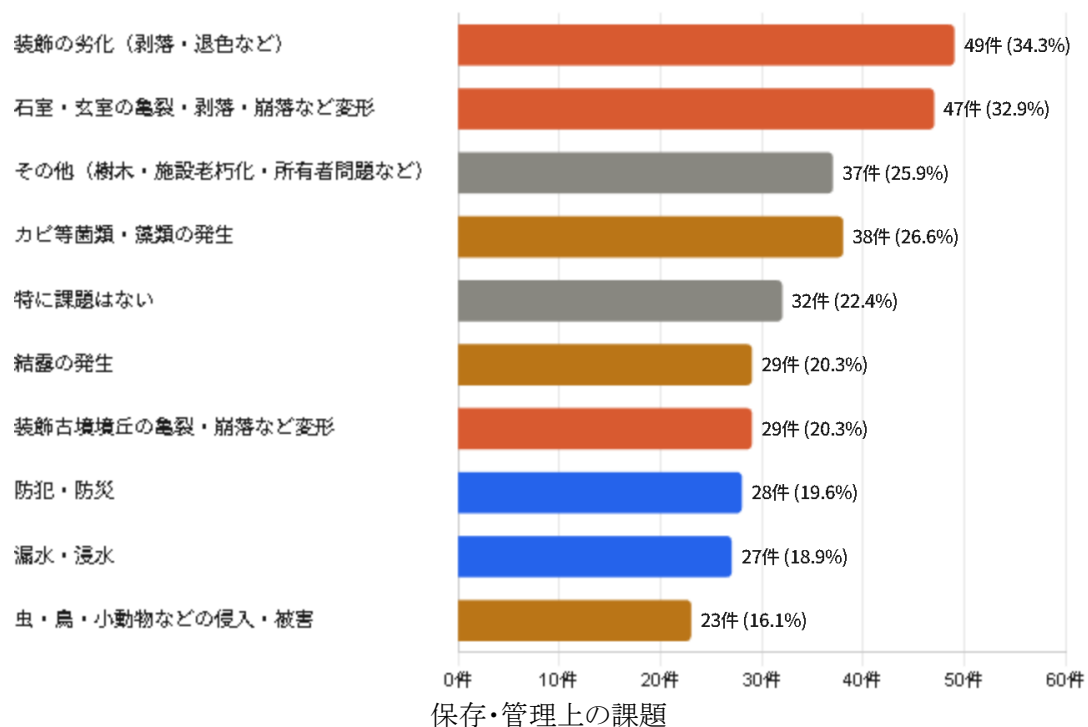
4.3.1 保存・管理上の課題の内訳(複数回答)

課題項目	自治体数(件)	割合(%)
装飾の劣化(剥落・退色など)	49	34.3%
石室・玄室の亀裂・剥落・崩落など変形	47	32.9%
カビ等菌類・藻類の発生	38	26.6%
特に課題はない	32	22.4%
結露の発生	29	20.3%
装飾古墳墳丘の亀裂・崩落など変形	29	20.3%
防犯・防災	28	19.6%
漏水・浸水	27	18.9%
虫・鳥・小動物などの侵入・被害	23	16.1%
その他(樹木・植物管理、施設老朽化、所有者問題など)	37	25.9%

装飾の劣化(49 件・34.3%)と石室の亀裂・崩落(47 件・32.9%)が最多で、構造的な劣化への対応が最大の課題。

カビ等菌類・藻類の発生(38 件・26.6%)、結露(29 件・20.3%)、漏水・浸水(27 件・18.9%)と、湿度・水分に関連する問題が複合的に存在

防犯・防災は 28 件(19.6%)で、本データベース事業が直接対応する課題として一定の認識がある。



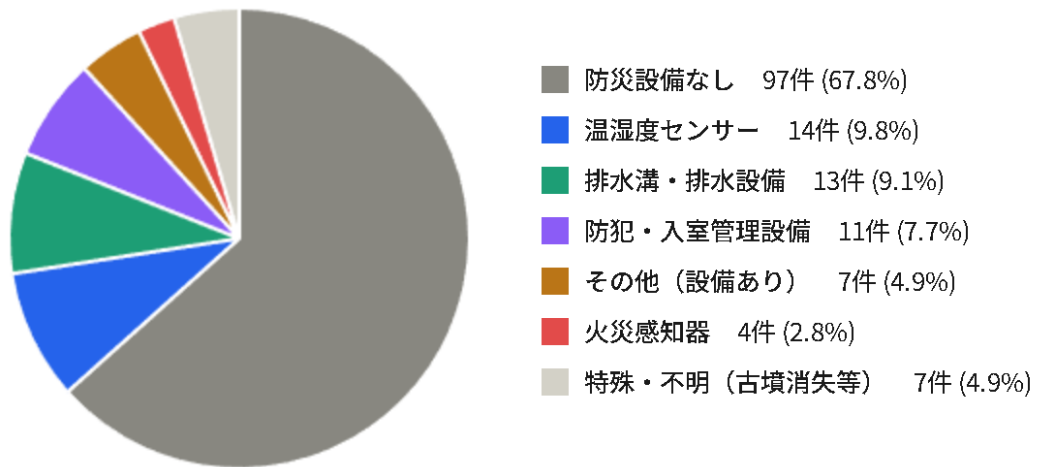
4.4. 防災対策の現状

4.4.1 防災設備の設置状況 (複数回答可)

区分	自治体数(件)	割合(%)
防災設備なし	97	67.8%
防災設備あり(いずれか)	39	27.3%
温湿度センサー	14	9.8%
排水溝・排水設備	13	9.1%
防犯・入室管理設備	11	7.7%
火災感知器	4	2.8%
その他(覆屋・保護盛土・ひずみ計等)	7	4.9%
特殊・不明(古墳消失等)	7	4.9%
合計	143	100.0%

防災設備なしが 97 件 (67.8%) と約 7 割を占め、防災設備の整備が全体的に遅れている。設備ありは 39 件 (27.3%) で、種別は温湿度センサー (14 件)・排水溝 (13 件)・防犯・入室管理設備 (11 件)・火災感知器 (4 件) の順。

その他 (設備あり) 7 件には、覆屋・保護盛土・岩盤ひずみ計・消火器・施設管理などが含む。特殊・不明 7 件は、古墳消失・所在未確認・民有地で管理不可などの事情による回答。設備種別は複数回答のため、「設備あり」39 件の内訳の合計 (49 件) は自治体数を上回る。

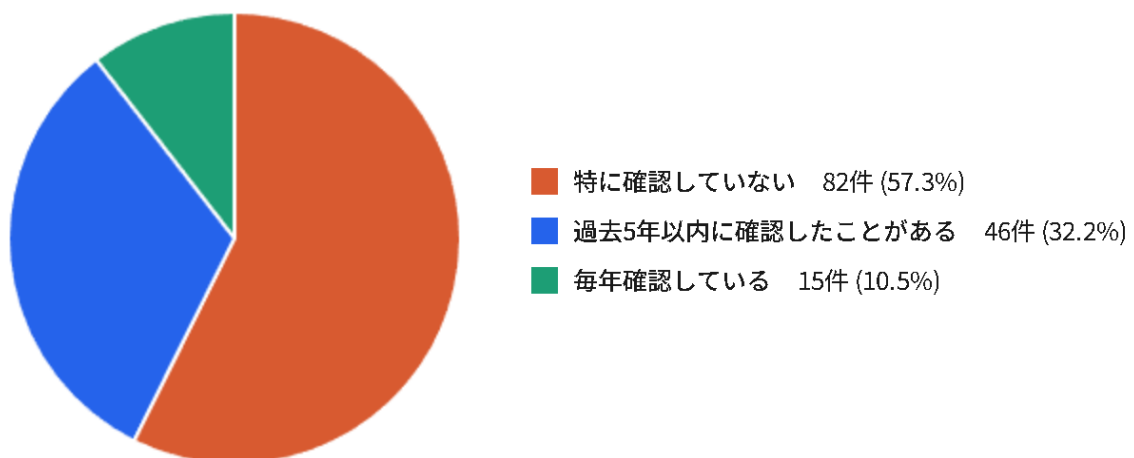


防災設備の設置状況

4.4.2 ハザードマップの確認状況

確認状況	自治体数(件)	割合 (%)
特に確認していない	82	57.3%
過去5年以内に確認したことがある	46	32.2%
毎年確認している	15	10.5%
合計	143	-

特に確認していないが82件(57.3%)と過半数を超えており、ハザードマップの活用が十分に進んでいない。装飾古墳の防災対策における基礎的な情報把握の遅れを示す重要なデータである。



ハザードマップの確認状況

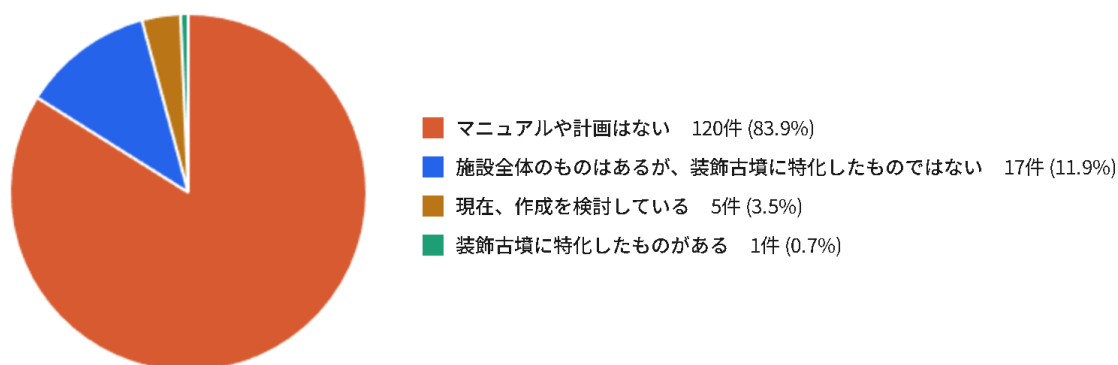
4.4.3 防災マニュアル・BCP の策定状況

策定状況	自治体数(件)	割合(%)
マニュアルや計画はない	120	83.9%
施設全体のものはあるが、装飾古墳に特化したものではない	17	11.9%
現在、作成を検討している	5	3.5%
装飾古墳に特化したものがある	1	0.7%
合計	143	-

マニュアルや計画はないが 120 件 (83.9%) と約 8 割を超え、保存計画 (90.2% 未策定) と同様に、防災への備えが極めて薄い実態がある。

施設全体のものはあるが装飾古墳に特化したものではないが 17 件 (11.9%) で、施設単位の計画はあっても装飾古墳を対象とした個別対応にはなっていない。

保存計画・ハザードマップ確認・防災マニュアルのいずれも未対応の自治体が多数を占めており、本データベース事業が対応すべき課題。



防災マニュアル・BCP の策定状況

4.5. 防災対策の障壁

4.5.1 防災対策の障壁の内訳 (複数回答)

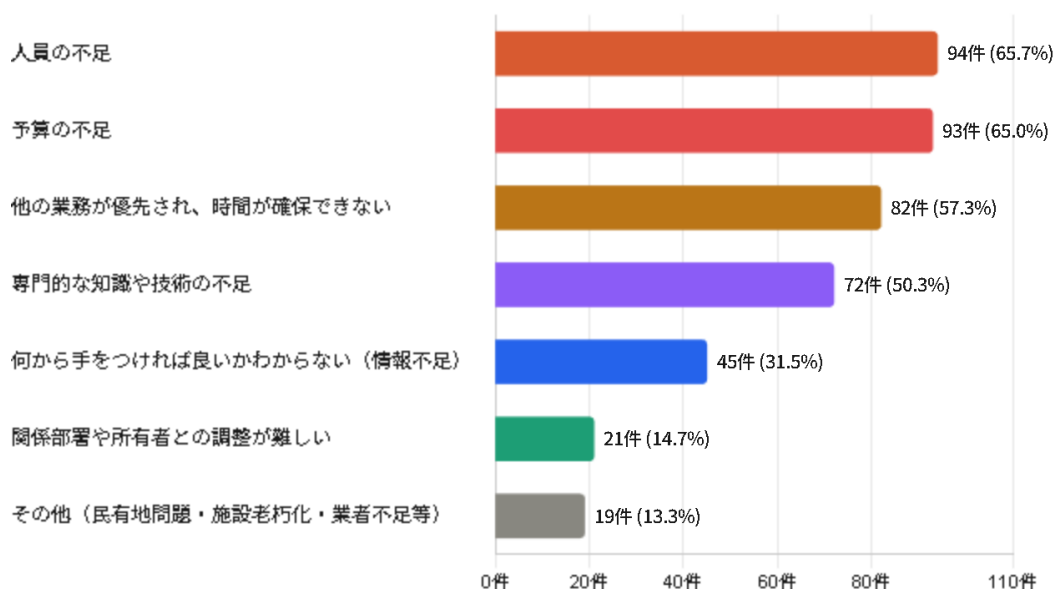
障壁・困りごと	自治体数(件)	割合(%)
人員の不足	94	65.7%
予算の不足	93	65.0%
他の業務が優先され、時間が確保できない	82	57.3%
専門的な知識や技術の不足	72	50.3%
何から手をつければ良いかわからない(情報不足)	45	31.5%
関係部署や所有者との調整が難しい	21	14.7%
その他(民有地問題・施設老朽化・業者不足等)	19	13.3%

人員の不足 (94 件・65.7%) と予算の不足 (93 件・65.0%) がほぼ同率で最多であり、体制面・財政面の制約が最大の障壁。

他業務の優先(82件・57.3%)と専門知識・技術の不足(72件・50.3%)も過半数を超え、人材面での課題。

情報不足(45件・31.5%)は、本データベース事業が直接対応できる障壁であり、整備による効果が期待される。

関係部署・所有者との調整の難しさ(21件・14.7%)は、民有地問題や複数部署にまたがる管理体制の複雑さを反映。



防災対策を進める上での障壁(複数回答)

4.6. 自治体が求める情報・支援

4.6.1 役立つ情報(複数回答)

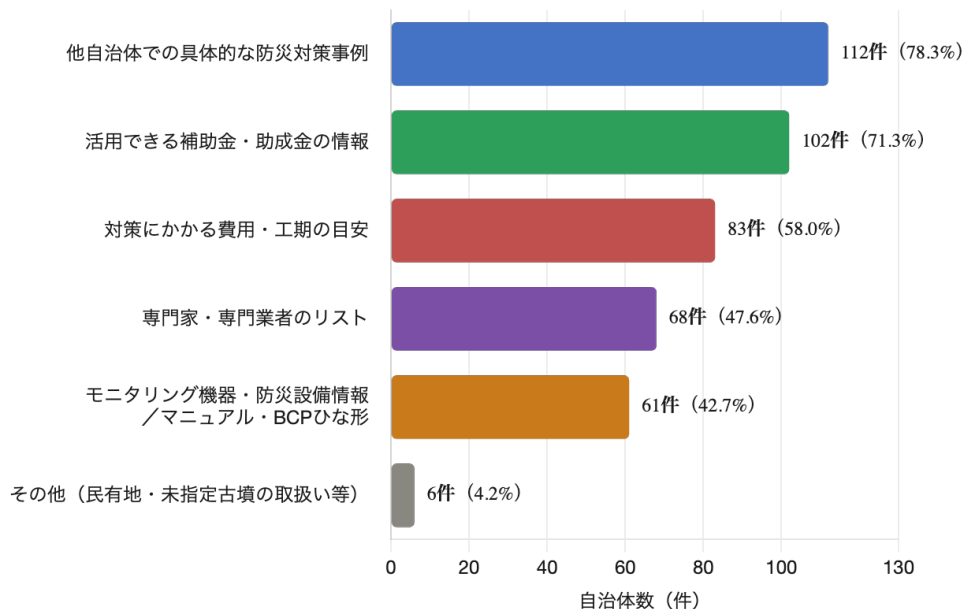
情報の種類	自治体数(件)	割合(%)
他の自治体での具体的な防災対策事例	112	78.3%
活用できる補助金や助成金の情報	102	71.3%
対策にかかる費用や工期の目安	83	58.0%
専門家や専門業者のリスト	68	47.6%
モニタリング機器や防災設備の情報/防災マニュアル・BCPのひな形	61	42.7%
その他(民有地・未指定古墳の取扱い等)	6	4.2%

他の自治体での具体的な防災対策事例が112件(78.3%)で、横展開できる事例への需要が非常に高い。

補助金・助成金の情報(102件・71.3%)が続き、障壁として挙げられた「予算不足」と直結する情報需要を反映している。

費用・工期の目安(83件・58.0%)と専門家・業者リスト(68件・47.6%)も過半数前後と高く、「何にいくらかかるか」「誰に頼めばよいか」という実務的な情報へのニーズがある。

モニタリング機器・防災設備の情報／マニュアル・BCPのひな形(61件・42.7%)は、本データベース事業が直接提供できるコンテンツ。



役立つ情報・支援の種類(複数回答)

4.7. 取り組み事例

4.7.1 保存管理を行う自治体例

自治体名	主な課題	取組内容
世田谷区	装飾劣化・カビ・結露	表面補強・ひび割れ充填処理・防カビ剤塗布等の保存処理を実施(令和5年度)。
玉名市	装飾劣化・カビ・漏水・墳丘変形	大坊古墳は墳丘斜面の崩落防止措置を計画中。永安寺東古墳は熊本地震被災箇所への復旧工事(令和6年度)。永安寺西古墳は保護施設に文化財保護シートを被覆。石貫穴観音横穴は小動物侵入防止ネットを設置。
日立市	装飾劣化・石室変形	地元「守る会」が週1回目視確認を実施。温湿度を通年モニタリングし急変時は原因特定・対応検討。ゲジ対策としてヒノキ枝葉の忌避効果を検証中(令和7年度より)。
宮若市	カビ・漏水・樹木管理	担子菌類発生につき文化庁・東文研・装飾師連盟の有識者を招聘し指導助言を取得、現在は経過観察中。墳丘上の樹木を整備伐採し、腐朽対策として薬剤塗布を近年中に実施予定。
嘉島町	装飾劣化・カビ・結露・漏水・石室・墳丘変形	熊本地震で被災。有識者委員会を立ち上げ災害復旧の方途を試行錯誤中。カビ対策は専門委員のアドバイスを受けながら対応中。
白石町	カビ・結露	平成25～26年度に龍王崎6号墳でカビ除去を実施。遮光板設置による再繁殖抑制対策を実施。
桂川町	装飾劣化・カビ・結露・石室変形	目視・写真比較・各種計測データ(データロガー含む)により壁画・石室の状態を継続モニタリング。
大牟田市	カビ・植物根侵入	石室内・墳丘上の両方から植物根の除去対処を実施し、その後は定期的な経過観察を継続。

余市町	装飾劣化・カビ・結露	洞窟内の環境モニタリングと職員目視観察を組み合わせ、異常の早期発見・迅速対応体制を構築。
自治体名	主な課題	取組内容
ひたちなか市	装飾劣化・カビ・結露・漏水	入室点検時の除菌徹底。虫・植物根の除去徹底。落下物の数量確認と対応検討を実施。
大分市	装飾劣化・墳丘変形・植生管理	墳丘崩落が石室に及ぶため雨水侵入防止の素屋根を設置。墳丘への影響軽減のため除草・樹木剪定を年2回実施。
坂出市	漏水・浸水	盛土を防水シートで被覆し浸水を軽減。石室開口部に覆屋を設けて雨対策を実施。
那珂市	石室・墳丘変形・漏水	入口を封鎖し石室内への立入を禁止。石室内にジャッキを設置して倒壊防止措置を実施。
人吉市	装飾劣化・カビ・石室変形	崩壊箇所については対策工事を随時実施。
那珂川市	カビ・結露・墳丘変形・獣害	カビ発生時はカビ除去で対応。イノシシ等による墳丘棄損の状況を記録後、職員が墳丘復旧作業を実施。
うきは市	カビ・結露・漏水・墳丘変形	カビ発生時は専門家に報告・助言を取得。小動物被害は獣害対策部署と連携して対策。浸水古墳は降雨後モニタリングを実施し専門家に助言を取得。
松江市	装飾劣化・石室・墳丘変形・土地問題	向山一号墳に施錠付き覆屋を設置(土地は民有地)。伊賀見1号墳にも覆屋を設置し保護。
中間市	カビ・石室変形	科学的保存処理を実施。
小林市	装飾劣化・カビ・墳丘変形	年2回、業者委託による薬剤吹き付け等のメンテナンスを実施。
阿蘇市	石室・墳丘変形	災害発生時は三次元計測データをもとに石室の被害状況を確認。
大崎市	墳丘変形	擁壁による墳丘補強整備を実施。樹木の定期的な伐採を実施。
鞍手町	装飾劣化・カビ・結露・漏水・石室・墳丘変形	台風等の暴風雨対策として墳丘上・周辺の樹木を枝打ち・伐採。
安来市	装飾劣化・カビ・石室変形	入口を土のう等で閉鎖し外部からの影響を遮断。
鳥栖市	装飾劣化・樹木管理	入口換気口(扉のガラリ)を塞ぎ乾燥防止策を実施。枯れ木等の危険木を伐採。
地蔵塚古墳(管理自治体)	装飾劣化・植物根侵入	線刻画の摩耗防止のため一般公開を停止し、限定公開に変更。
町田市	装飾劣化・石室変形	崩落が激しい1号墓の入口をフェンス・鉄板で塞ぎ、直射日光による劣化を防止。
双葉町	結露・防犯・防災	保存施設の改修に向けた関係法令との調整を実施中。
上天草市	結露	今年度、保存施設の修繕を実施し、変化を確認・記録中。
多久市	墳丘変形	市有地移設分は除草管理委託を実施。民地所在分は予算確保が困難な状況。
富津市	装飾劣化・石室変形・防犯・防災	周辺樹木の伐採・見学路の確保を実施。
長柄町	植物根侵入	石室内に侵入した植物の根を除去。

水戸市	土地管理	職員による古墳周辺の除草作業を実施。
自治体名	主な課題	取組内容
山鹿市	装飾劣化・カビ・漏水・石室・墳丘変形	熊本県立装飾古墳館等と協力し定期点検を実施し日常変化を把握。
泉崎村	(課題なし)	業者による定期メンテナンス業務を実施。
小樽市	施設老朽化	庁内の施設計画に修理時期を明記し、予算措置を検討。

最多は「樹木・植生管理」(8件)で、墳丘への植生の影響が広域的な課題であること。次いで「モニタリング・記録の継続実施」(7件)が多く、データロガーや目視点検を組み合わせた日常管理が定着しつつある傾向が見られる。

「構造補強・修繕工事」(6件)は熊本地震被災自治体を中心に組み込まれており、被災経験が対策の契機となっていることが読み取れる。

取り組み内容の傾向は大きく以下に分類。

- 専門家・関係機関との連携(宮若市、宗像市、山鹿市、うきは市、嘉島町)
- モニタリング・記録の継続実施(桂川町、余市町教育委員会、日立市、阿蘇市、焼津市、ひたちなか市、山鹿市)
- カビ・菌類への対処(世田谷区、白石町、宮崎県小林市、福岡県中間市、那珂川市)
- 覆屋・シート等による物理的保護(坂出市、松江市、大分市、熊本県玉名市、福岡県みやま市)
- 入室制限・封鎖による保護(島根県安来市、町田市、茨城県那珂市、地蔵塚古墳、久留米市)
- 樹木・植生管理(鞍手町、鳥栖市、大分市、佐賀県多久市、大牟田市、長柄町、水戸市、富津市)
- 構造補強・修繕工事(宮城県大崎市、人吉市、熊本県玉名市、上天草市、亘理町、双葉町)
- 計画策定・予算確保の検討(小樽市、双葉町、宮崎市、熊本市(地震復旧))

4.7.2 古墳が消滅・埋戻し済みの自治体

以下の自治体では装飾古墳が既に消滅等または、埋め戻しにより現地での管理対象がない。

自治体名	状況区分	詳細
白河市	消滅(開発)	大久保横穴 が昭和47年のゴルフ場造成工事により壊滅。点検・防災対策ともに実施不能。
新富町	消滅(開発)	比良1・2号横穴墓 記録調査後、開発行為により消失。公開・防災設備・入室記録はすべて対応不能。
桜川市	消滅(破壊)	花園古墳群3号墳 過去に破壊されており、現存していない。
犬山市	消滅	天燈塚古墳 は、古墳自体が滅失。石棺の底部のみ小学校校庭に保存展示。現地での管理・記録は不可。
須賀川市	消滅(推定)	治部池2号横穴 記録保存調査で調査済みだが現存しないと思われる。現存しないため管理・点検は未実施。
世田谷区	消滅(移設)	11号墓 は既に消滅。装飾部分(線刻画)を剥ぎ取り館内展示。点検は館内展示品に対して実施。

隠岐の島町	消滅(未確認)	すでに消滅しているとの報告があるが、現地へのアクセスが困難なため未確認。
相馬市	滅失	高松横穴が滅失。点検は未実施。
小田原市	滅失	板取(つくだ)横穴群第4号墓が滅失。
海老名市	滅失	杉久保富谷横穴墓群第3号墓が滅失。
横須賀市	滅失	高山横穴墓群第7・8号墓、坂本横穴墓の計3基がすべて滅失。
福井市	消滅(一部)	小山谷古墳が消滅。石棺は博物館等で展示。山頂古墳・新留古墳・免鳥長山古墳は現存し見学可。
えびの市	埋戻し済み	農作業中の陥没による緊急調査後、シラスにて埋戻しを実施。現在は地中保存状態。
神戸市	埋戻し(一部)	北神第3地点古墳は現地に埋め戻し。高塚山2号墳の石は埋蔵文化財センターで展示、9号墳分は収蔵庫に収蔵。
川崎市	埋戻し(一部)	馬絹古墳の横穴式石室は埋戻しにより入室・見学不能。白山横穴墓群は個人所有地のため市が管理していない。
水戸市	埋戻し(石室)	石室は埋め戻されており、入室・管理は実施していない。墳丘周辺の除草のみ実施。
大崎市	埋戻し(石室)	石室内部は埋め戻しのため入室・装飾確認は不可。施錠なし。墳丘管理(擁壁・伐採)は実施中。
備前市	埋戻し(石室)	墳丘は通年公開しているが、石室は埋め戻されているため公開不可。
かすみがうら市	部分埋戻し	太子の唐櫃古墳の石室は通年公開。折越十日塚古墳の石室は埋め戻されて土中保存。
壱岐市	一部埋戻し	通年公開のもの・要望時公開のもの・埋め戻したもの・個人所有地で非公開のものなど様々。

消滅(12件):開発・破壊・滅失等により古墳そのものが現存しない。白河市(ゴルフ場造成)・新富町(開発)・桜川市(破壊)など。装飾部分のみ館内移設(世田谷区・犬山市)のケースも含む。

消滅・埋戻しを合わせると21件(14.7%)に上り、アンケート対象の選定精度やデータベース構築における現状把握の重要性を示す記録である。

4.8. 総括

4.8.1 現状の課題

・管理体制の脆弱性

担当者数は「1名」(41件・28.7%)と「2名」(39件・27.3%)が全体の約56%を占め、少人数での管理が常態化している。担当部署に在籍する専門職員については、考古学の専門職員を擁する自治体が117件(81.8%)と多数を占める一方、「専門職員がいない」と回答した自治体も20件(14.0%)存在する。

防災対策の障壁として「人員の不足」(94件・65.7%)と「予算の不足」(93件・65.0%)がほぼ同率で最多に挙げられており、体制面・財政面の制約が装飾古墳の保存管理全体にわたる構造的課題となっている。「他の業務が優先され時間が確保できない」(82件・57.3%)、「専門的な知識や技術の不足」(72件・50.3%)もそれぞれ過半数を超えており、専任体制の整備が急務。

・保存計画・防災計画の未整備

装飾古墳に係る保存計画・整備計画を「策定していない」自治体は129件(90.2%)に達し、「防災に関する項目を含む計画を策定済み」の自治体はわずか2件(1.4%)にとどまる。

同様に、災害発生時を想定した防災マニュアル・文化財BCPについても「マニュアルや計画はない」が120件(83.9%)を占め、「装飾古墳に特化したものがある」のは1件(0.7%)のみである。計画類の整備がほぼ全国的に未着手であることは、有事の際の対応能力の著しい低さを示すものであり、防災体制の基盤整備が喫緊の課題である。

・点検・モニタリング体制の不足

点検頻度については「特に実施していない」が 56 件 (39.2%) と最多であり、「不定期 (災害時など)」(30 件・21.0%) を合わせると約 60% の自治体が定期的な点検を行っていない。

環境モニタリング (温湿度等) についても「未実施」が 115 件 (80.4%) と大多数を占め、データロガー等による計測を実施している自治体は 28 件 (19.6%) にとどまる。

遺跡の状態変化を科学的・継続的に把握する仕組みが整備されていない自治体が大半であり、劣化や異常の早期発見が困難な状況が広く存在している。

・装飾古墳に固有の複合的な劣化課題

保存・管理上の課題として「装飾の劣化 (剥落・退色など)」(49 件・34.3%) と「石室・玄室の亀裂・崩落など変形」(47 件・32.9%) が最多に挙げられており、構造的な劣化への対応が最大の課題である。加えて「カビ等菌類・藻類の発生」(38 件・26.6%)、「結露の発生」(29 件・20.3%)、「漏水・浸水」(27 件・18.9%) が複合的に存在しており、湿度・水分管理の困難さが装飾古墳特有の保存環境問題として浮かび上がる。

防災設備については「設備なし」が 97 件 (67.8%) を占め、物理的な防護の備えも全国的に不十分な状況にある。

・ハザードマップ等の基礎的情報の未把握

装飾古墳周辺のハザードマップを「特に確認していない」自治体は 82 件 (57.3%) と過半数を超えており、自然災害リスクの基礎的な情報把握すら進んでいない実態が明らかとなった。

防犯・防災を課題と認識している自治体は 28 件 (19.6%) にとどまり、防災への意識・関心自体がまだまだ十分に醸成されていない自治体が相当数存在することが示唆される。

・古墳の消滅・埋戻しによる管理困難事例の存在

アンケート回答自治体のうち 21 件 (14.7%) において、古墳の消滅・滅失・埋戻し等により現地での管理・点検が不可能な状態にあることが確認された。開発行為による消滅 (白河市・新富町等) や調査後の埋戻し (宮城県えびの市等) など、その経緯は多様である。これらの事例は、文化財としての記録の散逸リスクとともに、データベースへの情報統合における現状把握の複雑さを示すものである。

4.8.2 今後の検討課題

・防災データベースを活用した情報共有基盤の構築

アンケートにおいて、役立つ情報として「他の自治体での具体的な防災対策事例」(112 件・78.3%) と「活用できる補助金・助成金の情報」(102 件・71.3%) が突出して高い支持を得た。また「何から手をつければ良いかわからない (情報不足)」を障壁として挙げた自治体が 45 件 (31.5%) に上る。これらの結果は、各自治体が孤立した状態で課題に直面していることを示しており、今後は本データベースを核とした情報共有基盤の整備が不可欠である。

具体的には、先進的な取組事例の収集・横展開、補助金・助成金情報の一元化、専門家・専門業者リストの整備等を通じ、個々の自治体が実践的な知見に容易にアクセスできる環境を構築することが求められる。

・防災マニュアル・BCP ひな形の開発と普及

防災マニュアルや文化財 BCP を「策定していない」自治体が 120 件 (83.9%) を占める一方、「モニタリング機器・防災設備の情報、または防災マニュアル・BCP のひな形」を役立つ情報として挙げた自治体は 61 件 (42.7%) に上る。

現状では各自治体が独自に計画を策定するための専門的知識・時間・人員を確保することが困難

であるため、装飾古墳の特性を踏まえた標準的なひな形の開発と普及が急務である。ひな形の策定にあたっては、石室環境・墳丘構造・公開状況など装飾古墳固有の条件を反映した内容とともに、小規模な担当体制でも運用可能なものとする必要がある。

・点検・モニタリング体制の標準化と支援

点検を「特に実施していない」自治体が 56 件 (39.2%)、環境モニタリングが「未実施」の自治体が 115 件 (80.4%) に達しており、日常的な状態把握の体制整備が全国的な課題となっている。

今後は、装飾古墳の保存管理に適した点検頻度・点検項目・記録様式の標準化を図るとともに、データロガーの導入方法や計測データの活用方法に関する技術的な情報提供を行うことが重要である。

宗像市(石室内 11 か所設置)・桂川町(各種計測データをロガーに集約)・余市町教育委員会(自動観測システムによる通年計測)等の先進事例を参照しつつ、各自治体の規模・予算に応じた段階的な導入モデルを提示することが検討課題となる。

・ハザードマップ情報の活用と災害リスク評価の促進

装飾古墳周辺のハザードマップを「確認していない」自治体が 82 件 (57.3%) を占めており、各遺跡が直面する自然災害リスクの把握が著しく遅れている。今後の防災データベースには、各古墳の所在地における洪水・地震・土砂災害等のハザード情報を統合し、リスク評価を可視化する機能の実装を検討すべきである。これにより、各自治体が自らの古墳が置かれたリスク状況を容易に把握し、優先的に対応すべき課題を特定できる環境を整えることが求められる。

・専門家・関係機関との連携体制の強化

「専門的な知識や技術の不足」を障壁として挙げた自治体は 72 件 (50.3%) と過半数を超えており、専門的支援へのアクセスが全国的な課題となっている。熊本県立装飾古墳館・東京文化財研究所等との連携により具体的な成果を上げた事例(宮若市・山鹿市・宗像市等)は示唆的であり、こうした連携モデルの全国的な横展開が検討課題となる。

また、専門家や専門業者のリストを求める自治体が 68 件 (47.6%) に上ることを踏まえ、相談窓口の整備や専門家派遣の仕組みづくりについても、関係機関と連携しながら検討を進める必要がある。

・消滅・管理困難事例への対応方針の整理

アンケート回答自治体の 21 件 (14.7%) において、古墳の消滅・滅失・埋戻しが確認された。これらの事例については現地での管理・点検が不可能であるため、発掘調査記録・写真・計測データ等の既存資料のデジタル化・アーカイブ化を通じた記録の保全を優先的に進める必要がある。

また、民有地に所在する古墳や未指定文化財については、所有者との調整・公有化の検討を含む中長期的な保全方針の整理が求められる。こうした事例を本データベースにどのように位置づけ記録・管理するかについても、運用設計上の重要な検討課題となる。

・財政的支援策の情報整備と予算確保の促進

「予算の不足」を障壁として挙げた自治体は 93 件 (65.0%) と最多水準に並んでおり、財政面の制約が防災対策全体の推進を阻む最大の要因の一つとなっている。「活用できる補助金・助成金の情報」への需要が 102 件 (71.3%) と高いことを踏まえ、文化庁・都道府県等が提供する補助制度の最新情報を本データベース上で一元的に提供する仕組みの構築が求められる。

あわせて、「対策にかかる費用や工期の目安」を求める声も 83 件 (58.0%) に上ることから、実際の

整備事例における費用・工期データの蓄積と公開も今後の重要な検討事項となる。

4.8.3 アンケート結果に対する総括

本調査は、全国の装飾古墳を管理する 143 自治体を対象に実施したアンケートの結果をとりまとめたものである。管理体制・保存計画の策定状況・点検・環境モニタリング・防災設備・ハザードマップの把握状況・防災マニュアルの整備状況等について網羅的に調査した結果、装飾古墳の防災対応をめぐる全国的な実態が初めて定量的に明らかとなった。

担当者数が1～2名の自治体が全体の約 56%を占め、管理体制は全国的に脆弱である。防災対策の障壁として「人員の不足」(65.7%)・「予算の不足」(65.0%)・「他業務の優先」(57.3%)・「専門知識・技術の不足」(50.3%)がいずれも過半数を超えており、構造的な体制不足が対策推進を阻んでいる。

計画面の整備もほぼ全国的に未着手である。保存計画を「策定していない」自治体は 90.2%、防災マニュアル・文化財 BCP を「持たない」自治体は 83.9%に達し、装飾古墳に特化した防災計画を有するのはわずか1件(0.7%)にとどまる。点検の「未実施」は 39.2%、環境モニタリングの「未実施」は 80.4%に及び、日常的な状態把握すら行われていない自治体が大多数を占める。

保存環境の課題も複合的かつ深刻である。「装飾の劣化」(34.3%)・「石室の亀裂・崩落」(32.9%)・「カビ等菌類の発生」(26.6%)・「結露」(20.3%)・「漏水・浸水」(18.9%)が重複して発生しており、防災設備を「持たない」自治体は 67.8%、ハザードマップを「確認していない」自治体は 57.3%に上る。自然災害リスクを把握しないまま管理が行われている現状は、大規模災害時に不可逆的な損失をもたらす危険性を内包している。さらに、回答自治体の 14.7%(21 件)において、開発行為・自然劣化等による古墳の消滅・減失・埋戻しがすでに確認されており、現存する装飾古墳の防災対応に一刻の猶予もないことを示している。

・防災マニュアル・BCP のひな形を整備し、全自治体へ提供

防災マニュアルや文化財 BCP を持たない自治体が 83.9%に上る一方、「防災マニュアル・BCP のひな形」を役立つ情報として求める声は 61 件(42.7%)に及ぶ。各自治体が独自にゼロから計画を策定することは、少人数・兼任体制の現状において現実的でない。装飾古墳の石室環境・墳丘構造・公開形態等の特性を踏まえた標準的なひな形を早急に整備し、全国の管理自治体へ広く提供することが、防災体制の底上げに向けた最も即効性の高い施策となる。ひな形は少人数体制でも運用できるシンプルな構成を基本とし、各自治体の実情に応じてカスタマイズできる柔軟性を持たせることが重要である。これは追加の予算措置や大規模な体制整備を必要とせず、本事業の成果物として直ちに着手・提供が可能な取組である。

・他自治体の取組事例・費用目安・補助金情報をデータベースで一元提供

「何から手をつければ良いかわからない」と回答した自治体は 31.5%に上る。役立つ情報として「他自治体の具体的な防災対策事例」(78.3%)・「補助金・助成金の情報」(71.3%)・「費用や工期の目安」(58.0%)が上位を占めており、担当者が防災対策の第一歩を踏み出すための判断材料が全国的に不足している実態が示された。現状では各自治体が個別に情報収集を行わざるを得ない状況にあるが、本調査で把握した環境モニタリング実施事例 28 件・保存管理取組事例 35 件等は事例集のベースデータとして直ちに活用可能であり、これらをデータベース上に集約・一元化することで、担当者が必要な情報に即座にアクセスし行動へ移せる環境の実現が期待される。

・点検・モニタリングの標準的な手順と記録様式の提示

点検を「実施していない」自治体が 39.2%、環境モニタリングが「未実施」の自治体が 80.4%に達しており、日常的な状態把握の仕組みがないまま管理が行われている自治体が大多数を占める。高度な設備や大きな予算がなくても実施できる「基礎的な目視点検の手順」と「記録様式の標準モデル」を提示するだけで、多くの自治体が直ちに日常管理の質を向上させることができる。具体的には、点検頻度・確認項目・記録方法を明記した簡易チェックシートの作成・配布が有効であり、「目視確認による基礎的 point 点検」から「データロガーによる定期計測」へと段階的に移行できるロードマップを示すことで、各自治体が自らの体制・予算に応じた現実的な改善の道筋を描けるようにするこ

とが求められる。本提言もひな形の整備と同様、大きな追加リソースを要さず、本事業の成果として早期に実現可能である。

第5章 有識者ヒアリング

1. ヒアリングの目的

本業務において構築を目指す装飾古墳防災データベースのあり方について、「文化財に関するデータベース構築」と「文化財の防災」という2つの観点から専門的見地に基づく助言を得ることを目的として、有識者へのヒアリングを実施した。具体的には、既存の文化財情報基盤との連携可能性、データベースに収録すべき項目の優先順位、データの維持管理体制、およびセキュリティ設計について、実務経験に基づく知見の聴取を行った。

2. ヒアリングの概要

項目	第1回	第2回
日時	2026年2月20日(金)10:00～11:00	2026年2月25日(火)12:30～13:45
場所	奈良文化財研究所 文化財情報研究室	京都府庁3号館第1会議室
有識者	高田祐一氏、三谷智広氏(奈良文化財研究所)	高妻洋成氏(国立文化財機構 文化財防災センター)
観点	文化財データベース構築・運用	文化財防災の実務・体制
同席者	文化庁文化資源活用課、受注者	文化庁文化資源活用課、受注者

3. ヒアリング結果の要約

(1) 奈良文化財研究所 高田氏・三谷氏(データベース構築の観点)

ア. 既存システムとの連携の重要性

高田氏は、奈文研が管理する「全国文化財総覧」(旧:全国遺跡報告総覧)および上位システムである「文化財目録」の現状を説明した。文化財目録は、遺跡名の表記揺れや複数の行政組織が保有する重複データを名寄せし、文化財ごとに統合する取り組みであり、「日本全国文化財番号」という統一IDの付与を進めている。装飾古墳のように「王塚」など同名の古墳が複数存在する場合、名称ではなくID管理が必須であるとの認識が示された。新たに独立したデータベースを構築するのではなく、既存の全国文化財総覧・文化財目録との連携を基本とすべきとの助言があった。

イ. システム連携の方式

API連携は現時点で未対応であり、CSVファイル等による物理的なファイル連携が現実的であるとされた。週次処理でデータを書き出し、バッチ方式で送り込む運用が想定される。文化庁側で装飾古墳のデータベースを構築した際には、遺跡に関するメタデータ部分を必要なフォーマットに合わせて奈文研側でデータ加工・提供が可能であるとの回答を得た。

ウ. 位置情報の精度とデータの粗密

遺跡の位置情報はポイントとポリゴンの両方を保有しているが、都道府県や市町村単位でデータの粗密がある。遺跡地図のデジタル化が進んでいない自治体では、全国文化財総覧へのデータ登録自体が不足している。史跡・重要文化財の指定範囲をGISデータ化する動きがあり、装飾古墳の範囲確定作業を事業に組み込むことで、一気にGISデータを整備できる可能性が示された。

エ. 防災時のプッシュ型情報提供

被災時は自治体担当者が現場対応に追われ事務作業の時間がないため、国側から被害発生可能性のある文化財リストを自動抽出して提供する「プッシュ型支援」が重要であるとされた。奈文研は防災科学技術研究所と共同研究契約を締結し、一般非公開の詳細な災害データ(SI値、加速

度等)を入手して、文化財の位置情報と重ね合わせた被災可能性の自動評価を実施している。48時間以内に第一報を自治体に提供する体制を構築しており、担当者から高い評価を得ているとのことであった。

オ. 3D データの整備とオープン化

文化財(特に遺跡・史跡)には著作権が基本的に存在せず、3D データにも著作権はないとの認識が示された。熊本県の装飾古墳は既に 3D 化し産総研 3DDB ビューワーに公開済みであり、装飾古墳約 860 基全てを 3D 化する計画を検討してはどうかとの提案があった。CC ライセンスで公開し、誰でもダウンロード・加工可能にすること、被災前後のデータを比較して変位を測定できるようにすることの重要性が指摘された。

カ. データ管理とセキュリティ

全国文化財総覧では、表に出せない管理項目は基本的に設けない方針であり、漏洩事故が起きても問題ない情報のみを扱っている。個人情報・所有者情報は自治体に管理を委ね、国は管理すべき情報のみを扱うという役割分担が明確にされた。

キ. データ登録のインセンティブ

被災時に必要な情報(災害による影響度)を自治体に提供することが、平時のデータ登録のインセンティブとなるとの指摘があった。また、被災自治体の事務負担を軽減する方策(都道府県や国への提出文書の作成支援等)の検討も必要であるとされた。熊本県の事例として、担当者が地道に報告書を電子公開プラットフォームに登録した直後に熊本地震が発生し、庁舎被災により紙の報告書にアクセスできなくなったものの、電子公開済みデータがバックアップとして機能した実例が紹介された。

(2) 文化財防災センター 高妻氏(文化財防災の観点)

ア. 装飾古墳の多様性と現実的な課題

高妻氏は、装飾古墳が全国に 700 基以上存在し各古墳の状況が全く異なること、優先順位をシステム的に決定しても現地の実態は予測と異なることが多い点を指摘した。環境モニタリングの実施にあたっては、各古墳のリスク評価と問題点の特定が先行して必要であること、センサー設置位置の判断には専門知識が不可欠であること、市町村の担当者は人手不足で文化財全般を兼務しており専門的対応が困難であることが課題として挙げられた。

イ. 平常時に収集すべき重要情報

データベースに収録すべき情報として、優先度の高い順に以下が示された。

最重要とされたのは、石室内部の 3 次元測量データであり、床面を含む全体の記録(通常は上部のみを記録するため床面の記録が欠落しがちである)が強調された。次いで、石材のサイズ・積み方・奥行き、外側からの構造(通常は土に埋もれて見えない)、背後の充填材等の石室構造情報が挙げられた。さらに、亀裂・石材の破損・崩落といった損傷・劣化の記録、温湿度・カビ発生記録・人の出入りと環境変化の相関といった環境データ、整備工事の図面と実際の施工記録・設計変更の記録(しばしば欠落している)が必要であるとされた。

ウ. 石室構造把握の困難性

内部から見える範囲だけでは石室の構造全体が不明であり、石材の奥行きや背後の充填状況は発掘しないと分からないことが多い。高松塚古墳やキトラ古墳でも解体時に想定と実態が大きく異なった事例があり、耐震性評価には外側を含む全体構造の把握が必要であるとの知見が示された。

エ. データベース設計の方向性

装飾古墳の総合的なデータベースとして構築し、防災軸での活用も可能にする設計が望ましいとされた。項目としては構造情報、入退出記録、温湿度、整備記録が必要であり、特に整備記録については、発掘の実測図はあるが整備後の記録が欠落していることが多く、現場合わせの設計変更箇所が損壊の原因となっても図面がないため原因特定が困難である事例(七尾市における二次整備箇所の崩落等)が紹介された。データベースは全関係者がアクセスでき、復旧方法等の研究が進み類似事例を参考にできる環境の実現が望ましいとされた。

課題として、3D データ等を収容するサーバー容量の確保(熊本県でも課題)、クラウド活用の検討、文化庁が主体となりつつデジタル庁との連携が必要であること、維持管理の専門人材確保が挙げられた。

オ. セキュリティと段階的公開

文化財情報は原則として非公開(個人情報保護のため)であり、自治体が公開しているもの以外は担当者レベルまでの共有に制限すべきとされた。公的所有の古墳については公開可能性があるが、私有地の古墳は所有者の個人情報保護が最優先である。段階的な公開レベル(完全公開/研究者向け/担当者のみ)の設定が必要であるとの助言があった。

カ. 防災の3つのフェーズとデータベースの役割

高妻氏は、文化財防災を「減災(災害を防ぐ)」「緊急対応(災害発生時)」「復旧」の3フェーズに整理し、データベース設計時にはこれらの連携を意識すべきであるとした。減災フェーズでは現状把握とリスクの特定、緊急対応フェーズでは情報に基づく優先順位決定、復旧フェーズでは災害前の状態記録が最も重要であるとされた。

キ. 先進的な自治体の事例

熊本県(装飾古墳館)は装飾古墳専門の担当者が配置され、3次元データの蓄積に積極的であり、県全体の装飾古墳データを把握している先進事例とされた。福岡県では九州歴史資料館が中心となり、良好な市町村間連携が実現している。一方、装飾古墳については外部からのレスキュー隊派遣は基本的になく、当該自治体の担当者と県の指導で対応する体制であることが現状の課題として指摘された。

(3) 両有識者の意見を踏まえた総合的整理

2名の有識者へのヒアリングを通じ、装飾古墳の防災データベースの構築に関して、以下の5点が共通の認識として浮かび上がった。

第一に、既存基盤との連携を前提とした設計が不可欠

高田氏が示した全国文化財総覧・文化財目録との連携方針と、高妻氏が強調した装飾古墳の総合データベースとしての構築は、相互に矛盾するものではない。遺跡の基本属性(名称、所在地、指定区分等)は全国文化財総覧の統一IDと連動させ、装飾古墳固有の詳細情報(石室構造、装飾の状態、環境モニタリングデータ等)を専門データベースとして付加する「ハブ&スポーク型(中央の基盤と複数の専門データベースを結ぶ構造)」の構造が有効と考えられる。

第二に、3次元データの体系的整備が最も優先度の高い課題

高田氏は装飾古墳約860基全ての3D化を提案し、高妻氏は石室内部の3次元測量データを平常時に収集すべき最重要情報として位置づけた。両者に共通するのは、被災前後のデータ比較により変位を測定する機能の重要性であり、3Dデータは防災・復旧の基盤として不可欠であるとの認識で一致した。

第三に、データ登録を促進するインセンティブ設計が鍵

高田氏が指摘した「プッシュ型情報提供がデータ登録のインセンティブとなる」との知見と、高妻氏が指摘した市町村担当者の人手不足という現実とは、表裏一体の課題である。自治体にデータ登録の負担を求めるだけでなく、登録されたデータに基づいて被災時に迅速な情報提供を行う仕組みを構築することで、平時の登録作業に実質的な意義を持たせることが重要である。

第四に、セキュリティは段階的公開を基本

高田氏の「漏洩しても問題ない情報のみを扱う」方針と、高妻氏の「段階的な公開レベルの設定」は、アプローチは異なるが、個人情報・所有者情報の保護と学術的利活用の両立を志向する点で一致する。公的所有の古墳に関する情報はオープンデータ化を推進し、私有地に関する情報は担当者レベルの閲覧に限定するなど、所有形態に応じた公開範囲の設定が必要である。

第五に、データベースは「防災」に限定せず、保存・管理・活用の総合的な情報基盤として設計

高妻氏が示した「減災・緊急対応・復旧」の3フェーズの視点と、高田氏が示した平常時のデジタル化推進(報告書電子公開、3D取得、位置情報登録)の視点は、データベースが平常時と災害時の両方で機能する基盤であるべきことを示している。装飾古墳の日常的な保存管理活動と防災対策が一つのデータベース上でシームレスに連携する設計が望まれる。

第6章 データベースのあり方に関する検討

1. 検討の前提

基礎調査(第2章)、国内外の事例調査(第3章)、基礎自治体に対する調査(第4章)、および有識者ヒアリング(第5章)の結果を総合すると、装飾古墳の防災データベースの構築にあたっては、以下の前提条件を踏まえる必要がある。

第一に、奈良文化財研究所が運用する全国文化財総覧および文化財目録が、国内の文化財情報基盤として既に機能しており、統一ID(日本全国文化財番号)の付与が進行中である。高田氏の助言にもある通り、新たに独立したデータベースを一から構築するのではなく、既存基盤との連携を基本とすべきである。

第二に、装飾古墳には全国文化財総覧の標準的な遺跡属性だけでは捕捉できない固有の情報(石室構造の詳細、装飾の状態、環境モニタリングデータ、3次元計測データ等)が多く存在する。高妻氏が指摘した通り、防災のみならず保存・管理・活用を包含する総合的な情報基盤として設計することが望ましい。

第三に、市町村の担当者は人手不足であり、データ登録の負担を過度に求めることは現実的ではない。データベースが自治体にとって実務的な便益をもたらす設計でなければ、持続的な運用は困難である。

第四に、3次元計測データは両有識者が最優先の収録対象と位置づけており、その容量は数十GBから数百GB規模に達する。従来型のリレーショナルデータベースとは異なるストレージ設計が必要である。

これらを踏まえ、本業務では「リーンスタートアップ」の手法——すなわち、最小限の実用的な仕組み(MVP: Minimum Viable Product)から出発し、利用者のフィードバックと実証を経て段階的に拡張する方式——を基本方針とし、3段階のロードマップにより装飾古墳防災データベースのあり方を検討した。

2. 構築方式に関する3つの選択肢

データベースの構築方式について、以下の3案を比較検討した。

A案:完全新規構築型

装飾古墳専用のデータベースを独自に設計・構築する方式である。データモデルの自由度が高く、装飾古墳の特性に最適化した設計が可能であるが、開発コスト・維持管理コストが大きく、既存の全国文化財総覧との二重管理が生じる。また、統一IDや遺跡基本情報の整合性を独自に確保する必要があり、持続的な運用に課題が残る。国際事例においても、ヨルダンのMEGA-JordanがArchesプラットフォームへの移行を進めているように、独自システムから標準基盤への統合が国際的な潮流となっている。本案は推奨しない。

B案:全国文化財総覧への完全統合型

装飾古墳の防災情報を全国文化財総覧の既存データ項目に追加する形で統合する方式である。既存の運用体制・データ登録の枠組みをそのまま活用できる利点があるが、全国文化財総覧は約61万件の遺跡を対象とした汎用システムであるため、装飾古墳固有の詳細項目(石室構造の精密データ、装飾技法ごとの劣化記録、環境モニタリングの時系列データ等)をすべて収容するにはシステム改修が必要となる。また、3次元計測データ(数十GB~数百GB/基)の格納は全国文化財総覧の設計思想の範囲外であり、技術的制約が大きい。本案は、基本属性の連携としては有効であるが、装飾古墳の専門情報の管理方式としては限定的である。

C案:連携型専門データベース(推奨)

全国文化財総覧・文化財目録を「共通基盤」として位置づけ、装飾古墳の専門情報を管理する「衛星データベース」を別途構築し、統一IDをキーとして連携する方式である。高田氏が示した「ハブ&スポーク型(中央の基盤と複数の専門データベースを結ぶ構造)」の考え方に合致し、遺跡の基本属性(名称、所在地、指定区分、位置情報等)は全国文化財総覧から取得し、装飾古墳固有の情報(石室構造、装飾状態、環境データ、3Dデータ、被災履歴、整備記録等)は専門データベースで管理する。3次元計測データについては、産業技術総合研究所(産総研)が奈良文化財研究所と連携して運用する「3D DBビューワー」を外部連携先として活用し、専門データベースからリンク参照する構造とする。

この方式の利点は以下の通りである。

既存基盤の統一IDとの連動により、全国文化財総覧 WebGIS のハザードレイヤー(洪水・津波・土砂災害等)との重ね合わせが即座に可能となる。装飾古墳の専門項目は独自のデータモデルで柔軟に設計でき、石室構造の詳細データや時系列の環境モニタリングデータにも対応可能である。3Dデータの格納は産総研 3D DB ビューワーに委ね、専門データベースはメタデータとリンク URL のみを保持するため、ストレージの肥大化を回避できる。高田氏が示した週次バッチによる CSV 連携で運用を開始し、将来的に API 連携へ移行する拡張余地を確保できる。

3. 段階的構築ロードマップ

C案(連携型専門データベース)を採用した場合の構築ロードマップを、「構築→計測→学習」サイクルに基づき、3段階で提示する。

第1段階:MVP(Minimum Viable Product)構築と検証(1~2年目)

目標:最小限の実用的な仕組みで仮説を検証する

本段階では、装飾古墳の防災データベースとして最低限必要な機能を備えた MVP を構築し、限定的な対象で運用検証を行う。

データベースの基本構造として、全国文化財総覧の統一IDをキーとした装飾古墳849基の基本台帳を整備する。記載項目は、遺跡ID(全国文化財総覧連動)、古墳名称・読み仮名、所在地(都道府県・市町村)、位置情報(緯度経度・ポリゴン〈取得済みの場合〉)、墳丘形態・埋葬施設の種類、装飾技法(線刻・彩色・浮彫)と装飾種類、時期、指定区分(国指定・県指定・未指定)、管理

者・所有形態(公有・私有)、ハザード情報(浸水想定区域・土砂災害警戒区域・活断層距離等、WebGIS 連携による自動付与)とする。

パイロット対象として、熊本県(装飾古墳館の体制が整備されており、3D データの蓄積が先行)および福岡県(九州歴史資料館を中心とした市町村間連携が良好)の2県を選定し、石室構造データ・環境モニタリングデータ・被災履歴・整備記録の登録を試行する。高妻氏が重要性を指摘した「整備工事の図面と設計変更の記録」についても、入手可能な範囲で収録を試みる。

3D データについては、熊本県が既に産総研 3D DB ビューワーに公開済みの装飾古墳データとの連携を実証する。専門データベースの各古墳レコードから 3D DB ビューワーの該当ページへのリンクを設定し、利用者がシームレスに 3D モデルを閲覧できる導線を検証する。

データ連携方式として、全国文化財総覧からの基本属性の取得は、高田氏の助言に基づき CSV ファイルによる週次バッチ連携から開始する。奈文研側でフォーマットに合わせたデータ加工・提供が可能であることは確認済みである。

セキュリティについては、高田氏・高妻氏双方の助言を踏まえ、「完全公開」(基本台帳・ハザード情報・公的所有の古墳情報)、「研究者向け公開」(環境モニタリングデータ・3D データ)、「担当者限定」(私有地の古墳の所有者情報・未公表の劣化情報)の3層のアクセス制御を実装する。

本段階の検証指標は、パイロット自治体の担当者によるデータ登録率、登録に要する時間、ハザード情報の自動付与精度、3D データ連携の実用性に関する利用者評価とする。

第2段階:機能拡張と対象拡大(3~4年目)

目標:第1段階の検証結果を反映し、全国展開の基盤を整備する。

本段階では、第1段階のパイロット運用で得られたフィードバックに基づき、データモデルの改善と機能拡張を行い、対象地域を全国に拡大する。

データベースの拡張項目として、石室構造の詳細情報(石材のサイズ・積み方・奥行き、充填材情報等)、損傷・劣化チェックシート(高妻氏が熊本地震後に作成した記録様式を標準化して導入)、環境モニタリングの時系列データ(温湿度・CO₂濃度等の自動取得データの格納)、整備・復旧履歴(工事図面・設計変更記録・施工記録の PDF 添付)、被災履歴(被害内容・対応記録・復旧状況のタイムスタンプ付き記録)を追加する。

3D データの体系的整備として、高田氏の提案を踏まえ、国指定の装飾古墳(56 遺跡 72 基)を優先対象として3次元計測を実施し、産総研 3D DB ビューワーへの登録と専門データベースからの連携を整備する。計測にあたっては、高妻氏が指摘した「床面を含む全体の記録」を仕様を含め、被災前の基準データとして活用可能な精度を確保する。計測データは CC ライセンスで公開し、研究者・自治体が自由にダウンロード・加工できる環境を整備する。

プッシュ型情報提供機能として、奈文研が防災科学技術研究所との共同研究で構築済みの災害情報自動抽出の仕組みとの連携を実装する。地震発生時、装飾古墳の位置情報と SI 値・加速度データを自動的に重ね合わせ、被災可能性の高い古墳リストを管理自治体の担当者にメール等で通知する機能を構築する。この機能は、台湾の「文化資産災害情資網」が実現している震後迅速判定の仕組みと同様の設計思想に基づくものである。

対象の全国拡大にあたっては、奈文研が年3回実施している全国文化財総覧の説明会と連動して装飾古墳防災データベースの登録促進を図る。文化庁は依頼文書の発出、奈文研は技術的支援(一括登録支援等)を行い、自治体の負担を最小化する。

第3段階:高度化と持続的運用体制の確立(5年目以降)

目標:予防的保全を支える統合的な情報基盤として定着させる

本段階では、蓄積されたデータを活用した高度な分析機能を実装し、装飾古墳の予防的保全を支える持続的な運用体制を確立する。

分析機能の高度化として、被災前後の 3D データを比較して石室の変位を自動検出する機能を実装する。イタリアの Carta del Rischio が実現している「危険性」と「脆弱性」の関数によるリスク定量化の考え方を参照し、装飾古墳の立地環境(ハザード)と保存状態(脆弱性)を組み合わせたリ

スクスコアの算定機能を検討する。環境モニタリングデータの時系列分析により、温湿度の急変やカビ発生リスクの予兆を検知するアラート機能の導入も視野に入れる。

国際標準との整合として、ヨルダンの MEGA-Jordan が Arches プラットフォーム (CIDOC-CRM 準拠) へ移行した事例を参考に、将来の国際的なデータ連携を見据えたメタデータの標準化を検討する。ICOMOS が推奨する防災データベースのメタデータ項目 (基本属性、空間情報、脆弱性・ハザード評価、モニタリング記録等) との対応関係を整理し、必要に応じてデータモデルの拡張を行う。

3D データの全数整備として、第 2 段階で国指定古墳を対象とした計測を完了した後、未指定を含む 849 基全体へ計測対象を拡大する。韓国が 2021 年から 2025 年にかけて約 4,000 件の文化財を対象に実施した 3D レーザースキャンデータベース構築事業 (総額 713 億ウォン) の規模感を参考に、複数年度にわたる計画的な整備を推進する。

持続的運用体制として、文化庁が制度的枠組みと予算措置を担い、奈文研がデータ基盤の技術的維持管理を担い、装飾古墳館 (熊本県) 等の専門機関が装飾古墳固有のデータ品質管理を担うという三層の役割分担を確立する。

データ登録のインセンティブとして、プッシュ型情報提供の実績を蓄積し、「登録すれば被災時に役立つ」という成功事例を全国に共有する。

4. 推奨されるデータベース構成の概要

以上の検討を踏まえ、本業務において推奨するデータベースの構成は以下の通りである。基盤層として、全国文化財総覧 (奈文研) および文化財目録が位置し、統一 ID・基本属性・位置情報・ハザード情報を提供する。データ連携方式は当初 CSV バッチ、将来的に API 連携へ移行する。

専門層として、装飾古墳防災データベース (文化庁所管) が位置し、石室構造・装飾状態・環境データ・損傷記録・整備履歴・被災履歴を管理する。統一 ID をキーとして基盤層と連動する。

外部連携層として、産総研 3D DB ビューワーが 3 次元計測データの格納・閲覧・ダウンロードを担い、専門データベースからのリンク参照により連携する。防災科学技術研究所の災害データ (SI 値・加速度等) がプッシュ型情報提供の基礎データを提供する。

全国文化財総覧 WebGIS が国土地理院のハザードマップとの重ね合わせ機能を提供する。

このように、既存の国内情報基盤を最大限に活用しつつ、装飾古墳の特性に応じた専門情報を段階的に拡充する「連携型」のアーキテクチャが、コスト効率・持続可能性・実用性の観点から最も合理的であると判断する。

第7章 資料

1. アンケート項目

1) 管理している装飾古墳の基礎情報

①担当者数は何人でしょうか。

1名 2名 3名 4名 5名以上

②担当部署に、以下の専門職員は在籍していますか。

(あてはまるもの全てにチェック)

考古学 文化財保存科学 建造物 特に専門職員はいない

その他(美術史、保存修復学など)()

③装飾古墳の保存計画・整備計画などはありますか。(いずれかにチェック)

策定しており、防災に関する項目も含まれている

策定しているが、防災に関する項目は特にない

現在、策定中である

策定していない

2) 保存・管理について

①装飾古墳の点検頻度をお聞かせください。

月に1回程度

年に数回程度

年に1回程度

不定期(災害時など)

特に実施していない

②装飾古墳の公開状況をお聞かせください。

通年公開

年に数回程度の公開

公開回数をこちらに記載ください 年()回

年に1回程度の公開

不定期

一般公開は行っていない

その他()

③点検の内容はどのようなものでしょうか。調査票などあればご提供ください。

未実施 実施()

④温湿度など環境モニタリングはどのように実施していますか。

実施内容も合わせて回答ください。

未実施 実施()

⑤現在、保存・管理上で特に課題と感じていることは何ですか。

(あてはまるもの全てにチェック)

装飾の劣化(剥落、退色など) カビ等菌類、藻類の発生

虫、鳥、小動物などの侵入・被害 結露の発生 漏水、浸水

石室・玄室の亀裂、剥落、崩落などの変形 装飾古墳の亀裂、変形等の変形

防犯・防災 その他() 特に課題はない

⑥災害時の確認や復旧対応に資する観点から石室・遺跡への入室記録はどのように記録していますか。施錠の有無も含めて管理状況を回答ください。

()

3) 取り組みについて

① 2)⑤の保存管理上の課題でお答えいただいた保存・管理上での課題について対応されている内容がございましたら記載ください。

()

② 設置している防災設備はありますか。(排水溝、センサー等)

排水溝・排水設備 温湿度センサー 漏水・浸水センサー

防犯・入室管理設備 火災感知器 その他()

③ 装飾古墳周辺のハザードマップ(*洪水・地震・津波・土砂災害などの自然災害が起きた際に、どの場所でどのような被害が想定されるかの被災想定区域)について確認はされていますか。

毎年確認している

過去5年以内に確認したことがある

特に確認していない

④ 災害発生時を想定した防災マニュアルや文化財のBCP(事業継続計画)はありますか。

装飾古墳に特化したものがある

施設全体のものはあるが、装飾古墳に特化したものではない

現在、作成を検討している

マニュアルや計画はない

4) 課題

① 防災対策を進める上で、障壁や困りごととなっていることは何ですか。

(あてはまるもの全てにチェック)

予算の不足 人員の不足 専門的な知識や技術の不足

何から手をつければ良いかわからない(情報不足)

他の業務が優先され、時間が確保できない

関係部署や所有者との調整が難しい その他()

5) データベースについて

① 装飾古墳の防災対策を進める上で、どのような情報が共有されると役立つと思いますか。

(あてはまるもの全てにチェック)

他の自治体での具体的な防災対策事例

対策にかかる費用や工期の目安

専門家や専門業者のリスト 活用できる補助金や助成金の情報

モニタリング機器や防災設備の情報/防災マニュアルやBCPのひな形

その他()