

中期計画の項目	2-(2)-①-1)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-①-1)	①文化財の調査手法に関する研究開発の推進 1)デジタル画像の形成方法等の研究開発 高精細デジタル撮影により、文化財が本来有する多様な情報を目的に応じて正確・詳細に視覚化するとともに、その公開を目指して、調査・研究を行う。
プロジェクト名称	文化財情報の分析・活用と公開に関する調査研究	
文化財情報資料部	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○二神葉子（文化財情報研究室長）、小山田智寛（研究員）、城野誠治（専門職員）、竹花真由子（研究補佐員）、谷口每子（研究補佐員）	
【年度実績と成果】		
○デジタル画像の形成方法の研究開発 ・不規則な平面を有する文化財の画像情報の取得・形成やガラス乾板など古写真の情報の活用を中心に検討した。所内プロジェクト、外部資金による他プロジェクトとも連携し、東京国立博物館所蔵の平安仏画、鏡神社所蔵《水月観音図》など多数の文化財の光学的調査を実施した。 ・媒体が脆弱で劣化が進み、資料情報の保全に緊急を要するガラス乾板からの画像取得については、当研究所所蔵のみならず、「京都府所蔵資料のデジタル化事業」を継続的に実施するなど、過去の文化財の姿を伝える貴重な資料を含んだ画像情報の利活用の促進のため、外部機関が所蔵するガラス乾板からの画像取得を実施した。画像取得に当たっては、29年度導入した撮影機材をメーカーと共同でカスタマイズし、より鮮明な画像を得られるようにした。 ○他機関と連携による情報共有・公開情報の作成 ・文化財アーカイブズ研究室と連携し『サントリー美術館所蔵 重要文化財 四季花鳥図屏風に関する光学調査成果報告』及びサントリー美術館所蔵《泰西王侯騎馬図屏風》に関する調査研究成果を所内資料閲覧室で公開するにあたり、軽快な高精細画像の拡大・縮小に加えて、蛍光X線分析による調査が行われた画面上のポイントと分析データを紐付けして公開できるように加工した。 ・『春日権現験記第三巻・第四巻 光学調査報告書』を9月30日付で刊行した。		

平安仏画の調査の様子



平安仏画の調査の様子

年度計画評価	B
--------	---

【評定理由】

下記各観点から評価を行った。①適時性においては、高精細の画像取得は我が国の文化財に対する国内外の関心にこたえるものである。また、ガラス乾板は乳剤の寿命に達しており画像消失の恐れがあることから、時宜に適ったものである。②独創性においては、光学的調査に際しては、独自に開発・選択した技術・機材を最大に活用することができた。③発展性においては、撮影に用いた光源から任意の2種による画像を表示して同時に拡大・縮小でき、四季花鳥図屏風では158点、《泰西王侯騎馬図屏風》では234点の蛍光X線分析の全データを掲載するなど、紙媒体にはないウェブ公開の特徴を最大に生かした。④効率性においては、刊行物を本プロジェクトでは1点刊行し、効率よく活動を所内外に伝達できた。⑤継続性においては、光学的調査を継続的に実施した。よって、順調かつ効率的に事業が推移していると判断した。

観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	B	B	A	B	B

【目標値】

【実績値・参考値】

・(参考値) 刊行物1点(①)

定量評価

—

①『春日権現験記第三巻・第四巻 光学調査報告書』（東京文化財研究所、9月30日）

中期計画評価	B
--------	---

中期計画記載事項	文化財の現状及び経年劣化等の記録や解析に応用するため、デジタル画像の形成や3D記録製作等について研究開発を進める。
評定理由及び今後の見通し	上記の中期計画の記載事項についていずれも所期の目標を達成した。30年度以降も、運営費交付金や外部資金による他プロジェクトと連携し、効率的に調査研究を実施する。研究成果については、「文化財に関する情報資料の収集・整備及び調査研究成果の公開・活用」と連携し、ウェブによる発信に引き続き努める。

中期計画の項目	2-(2)-①-2)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-①-2)	①文化財の調査手法に関する研究開発の推進 2)埋蔵文化財の探査・計測方法の研究開発 埋蔵文化財の調査における新たな手法の開発・導入と応用に関する研究を行う。特に、情報取得手段としての遺跡探査、地質の検証、遺構・遺物の計測についての手法及び成果を活用する方法について研究を進める。
プロジェクト名称	埋蔵文化財の探査・計測方法の研究開発	
埋蔵文化財センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】○金田明大（遺跡・調査技術研究室長）、山口欧志（遺跡・調査技術研究室アソシエイトフェロー）、西村康（ACCU 所長：客員研究員）、西口和彦（桜小路電気社長：客員研究員）、中村亜希子（客員研究員）	

【年度実績と成果】

- ・平城宮、東大寺、飛鳥・藤原地域等における、SLAM 等技術（カメラを用いた 3 次元計測技術）を応用した手法による遺構計測を実施した。
- ・日本文化財科学会第 34 回大会において成果を発表した。
- ・第 2 回文化財方法論研究会を共同開催し、三次元計測の活用とワークショップによる技術の普及をおこなった。
- ・地上 LiDAR（レーザーによる計測）の有効性を検証し、各地の遺跡において試験的な計測と成果の精度・作業効率の評価をおこなった。
- ・日本の遺跡における効率的なマルチチャンネル地中レーダーの試験を実施し、取得手法・機材の改良と有効性を確認した。
- ・平城宮跡・藤原宮跡・恭仁宮跡・井寺古墳・小坂大塚古墳・塚原古墳群・宮滝遺跡・鞠智城などの地形計測・遺跡探査を実施した。
- ・平城京、飛鳥・藤原地域、長門鋳銭司、大神神社、中根八幡遺跡などの出土考古資料の計測を実施した。
- ・都城調査部と連携して平城宮・京瓦基準資料のデータベース化に向けた三次元計測を進め、資料を蓄積している。
- ・兵庫県・山形県・鳥取県の依頼により、地域の文化財担当者向けの三次元計測の利用と活用に関する講習会を実施した。
- ・平城宮・京出土土器資料の三次元計測による土器製作技法の検討をおこなった。
- ・インドネシア ボロブドゥール遺跡の三次元計測をおこなった。



被災古墳の探査（井寺古墳）

年度計画評価	A
--------	---

【評定理由】

下記各観点から評価を行った。①適時性においては、計測・探査など基礎的な分野の研究を行った。地方公共団体等からの計測・探査実施あるいは技術指導の依頼や災害復旧に伴う緊急の調査要請が多く、それらに即応して成果を上げた。②独創性において、自治体などでも導入可能な廉価な機器等を改良して文化財に特化した手法を確立し、新しい手法として普及を図っている。③発展性においては、既存の調査・研究の蓄積との連携に配慮しながら、地方公共団体等で簡便かつ廉価に導入可能な方法を開発しており、基礎的な記録手段として広範に普及しつつあり、文化財の調査方法の改良と得られたデータの利活用への基礎を担うものと考えられる。④効率性においては、遺跡・遺物の詳細なデータを従来の数十分の一の時間と労力で計測・記録する手法を、低コストで実現しつつある。⑤継続性においては、独法化以前からの研究資産・研究水準を引き継ぎつつ、不断の技術改良と現在の文化財研究及び保護に要求される水準に沿った研究を進め、成果を上げている。以上の様に、所期の目標を上回る成果が得られていると認められ、Aと評価する。

観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	A	B	A	A	B

【目標値】

【実績値・参考値】

探査件数：19 件 計測件数：32 件 論文等件数：22 件（①～③）
発表等件数：19 件 報告書等の刊行数 1 件 講習会開催 4 件

定量評価

—

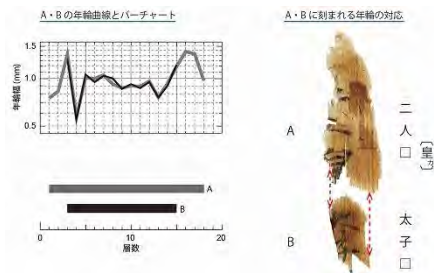
- ①山口欧志ほか 大型遺物実測における三次元計測の有用性 奈良文化財研究所紀要 2017、29 年 6 月
②金田明大 遺跡・遺構の計測 季刊考古学 140 3D 技術と考古学（29 年 10 月）
③金田明大・山口欧志・中村亜希子・石松智子 高精度物理探査手法による鞠智城広域遺構配置の把握 鞠智城「特別研究」論文集 鞠智城と古代社会 6（30 年 3 月）

中期計画評価	B
--------	---

中期計画記載事項	遺跡調査の質的向上及び作業の効率化等を図るため、遺跡の探査・計測等の調査手法に関する研究開発を進める。
評定理由及び今後の見通し	29 年度は 28 年度に続いて考古学研究及び発掘調査の手法開発に寄与する研究開発と成果の普及を行い、著しい成果を上げた。研究発表や各地での計測作業への地域の研究者、担当者の参加とともに、3 県から文化財担当者向けの講習会の要請があり、これに対応したことも特筆される。今後行政における埋蔵文化財調査に資する研究を推進したい。熊本の被災遺跡の調査援助など、研究で実用化できた手法を用いた支援も活発化している。研究の順調な発展を図り、今後増加することが見込まれる各地への技術援助に対応するため、予算および人員の配分を求めるとともに、外部資金の調達なども考えていきたい。

中期計画の項目	2-(2)-①-3)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-①-3)	①文化財の調査手法に関する研究開発の推進 3)年輪年代学を応用した文化財の科学的分析方法の研究開発 出土遺物、建造物、美術工芸品等の木造文化財の年輪年代調査を実施し、考古学、建築史学、美術史学、歴史学等の研究に資するとともに、年輪データの蓄積を進める。特に、奈良文化財研究所で開発、実用化したマイクロフォーカスX線CTを用いた非破壊調査手法により、福島県いわき市金光寺所蔵木製宝篋印塔など、調査対象の拡充と活用を図り、これらの研究成果を公表する。
プロジェクト名称	年輪年代学研究	
埋蔵文化財センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】○高妻洋成（センター長）、大河内隆之（主任研究員）、星野安治（年代学研究室研究員）ほか客員研究員4名	
【年度実績と成果】		
・出土遺物、建造物、美術工芸品等の多岐にわたる木造文化財を対象とした年輪年代調査・研究を実施した。 ・出土遺物の調査・研究：平城第524次調査（法華寺旧境内隣接地）から出土した削屑木簡を年輪年代学的な視点から観察することで、同一材に由来する群に分類し、同一簡について検討するという新たな視点を打ち出し、日本文化財科学学会大会にて発表、第11回ポスター賞を受賞した。 ・建造物の調査・研究：国宝薬師寺東塔の年代測定成果を奈文研紀要2017にて公表した。年輪年代測定により、『扶桑略記』などの記述と整合的な730年に伐採された木部材を見出した。これにより、東塔の木部構造は藤原京の本薬師寺から移建したのではなく、平城京で新造されたものであることが確定した。この成果は、全国紙の1面にも取り上げられた。 ・美術工芸品の調査・研究：マイクロフォーカスX線CTを用いた非破壊調査手法により、福島県いわき市金光寺所蔵木製宝篋印塔の年輪年代測定を行い、調査成果を日本文化財科学学会大会にて発表した。		

A・Bの年輪曲線とバーチャート



A・Bの年輪曲線とバーチャート

年輪曲線 (mm)

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

0 10 20

<

年度計画評価		A				
【評定理由】 下記各観点から評価を行った。①適時性においては、発掘や解体修理の進捗状況に的確に対応した年輪年代調査を迅速に実施した。②独創性および③発展性においては、従来、年代測定を目的に活用されてきた年輪年代学的手法を、木簡の同一材推定に活用するなど、独創性を発揮するとともに、古代史学への波及が期待できる。④効率性においては、デジタル画像技術の活用により、多数の削屑木簡を調査対象として供するなど、効率的かつ正確に年輪年代調査を実施した。⑤継続性においては、各地域の年輪データの蓄積を継続的に実施し、標準年輪曲線の拡充を図っている。以上のように、順調に事業が推移していると判断し、評価を行った。						
観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性	
定性評価	B	A	A	A	B	
【目標値】		【実績値・参考値】				定量評価
		・論文等：8件（①） ・発表等：4件（②）				—
①国宝薬師寺東塔木部材の年代測定－建立年代について－、奈良文化財研究所紀要 2017、29 年 6 月 30 日ほか 7 件 ②平城京跡出土木簡の年輪年代学的手法による同一材の推定－「皇」「太子」削屑の事例を中心に－、日本文化財科学会第 34 回大会、29 年 6 月 10 日（第 11 回ポスター賞）ほか 3 件						

中期計画評価	A				
中期計画記載事項	年輪年代調査による木造文化財の年代確定に資するため、年輪データの地域性に関する研究を進める。また、年輪年代の非破壊調査等の新たな手法に関する研究開発を進める。				
評定理由及び今後の見通し	年輪年代調査・研究を通して、各種文化財に資する情報を提供することができた。とくに、薬師寺東塔の年代調査について、報道情報だけでなく研究の基本情報を公表できたことにより、建築史・美術史・考古学等に大きく寄与すると考えられる。また、従来、主に年代測定の手段として使用されることの多かった年輪年代学を、同一材推定の視点から木簡への応用を進めた点も、29年度の大きな特徴である。今後、古代史学への貢献が期待されるなど、年輪年代学による調査・研究が発展的に進展するものと判断し、評価を行った。				

中期計画の項目	2-(2)-①-4)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-①-4)	①文化財の調査手法に関する研究開発の推進 4)動植物遺存体の分析方法の研究開発 藤原宮跡等から出土する動植物遺体の調査を実施して古環境や動植物資源利用の歴史を明らかにするとともに、多様な調査手法について基礎的な研究を行う。また、環境考古学研究の基礎となる現生標本を継続的に収集して、公開する。
プロジェクト名称	動植物遺体の調査研究	
埋蔵文化財センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】○高妻洋成（センター長）、山崎健（環境考古学主任研究員）、松崎哲也（環境考古学研究室アソシエイトフェロー）	

【年度実績と成果】

- 金井東裏遺跡、金井下新田遺跡（以上、群馬県）、六反田南遺跡、石舟戸遺跡（以上、新潟県）、大曲輪貝塚（愛知県）、旧大乘院庭園、纏向遺跡（以上、奈良県）などの遺跡から出土した動物遺存体や骨角製品を分析した。
- 新潟県の六反田南遺跡や石舟戸遺跡において、約 5,000 点におよぶ焼けた動物骨の分析を実施した。有機質遺物が残りにくい堆積環境であっても、骨が焼けて無機化したために、残りやすくなったものと考えられる。貝塚の分布密度が低く出土事例の少ない日本海側における生業活動を検討できることを明らかにした。
- 藤原宮下層運河、平城京右京一条二坊・二条二坊において、古環境復元のための調査をおこなった。
- 現生骨格標本の収集と公開を進め、三次元計測による立体的な骨格図譜の Web サイト（3D Bone Atlas Database）を更新した。学会や研究会において、標本の公開・活用を進める重要性を広めた。
- 研究成果の発信として日本動物考古学会や日本中国考古学会、日本ウマ科学会、研究成果の社会還元や普及事業として、金沢大学や池上曽根弥生学習館などで公開講座や講演をした。



六反田南遺跡から出土した焼骨



六反田南遺跡から出土した焼骨

年度計画評価	B
--------	---

【評定理由】

下記各観点から評価を行った。①適時性において、東日本大震災の復興事業に伴う支援要請に対応しながら、全国の地方公共団体からの緊急性のある依頼や相談を受けて、分析・研究を進めることができた。②独創性において、従来の研究が貝塚出土資料で議論され太平洋側が中心であったのに対して、焼骨に着目して、日本海側でも生業研究が可能であることを実践した。③発展性において、他の時代に比べて研究が低調であった古代の動物遺存体研究について、新たな研究視点や分析方法を提示した。④効率性において、分析対象の選定や分析工程の効率化により、復興事業に伴う発掘調査調査による膨大な出土資料の分析に対応した。⑤継続性において、研究の基礎資料である現生標本の継続的な収集・公開や、三次元計測による立体的な骨格図譜の Web サイトを拡充・更新した。以上の様に、所期の目標を十分に達成していると認められ、B と評価する。

観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	B	B	B	B	B

【目標値】	【実績値・参考値】 論文等数：6 件（①、②） 研究発表等数：8 件（③）	定量評価
		—

①山崎健「六反田南遺跡から出土した動物遺存体」『六反田南遺跡Ⅴ 新潟県埋蔵文化財調査事業団、30 年 3 月 16 日

②山崎健「馬の貢進・貝の貢進」『条里制・古代都市研究』33、30 年 3 月 1 日、ほか 4 件

③松崎哲哉・山崎健「現生標本の現状と課題—文化財防災の観点から—」『日本動物考古学会第 5 回大会』6 月 18 日、ほか 7 件

中期計画評価	B
--------	---

中期計画記載事項	過去の生活・生業活動の解明等を図るため、分析に必要不可欠な現生の動植物標本を収集・整理するとともに、発掘調査等で出土した動植物遺存体等の調査手法に関する研究開発を進める。
評定理由及び今後の見通し	計画通り順調に研究が進展した。焼骨に着目した研究事例は、これから基礎研究として幅広く普及していくと考えられる。研究が低調であった古代について、新たな研究視点や分析方法を提示することもできた。研究の基礎資料となる現生標本の収集・公開や 3D Bone Atlas Database の拡充・更新を継続的に実施するとともに、現生標本の重要性や公開の意義に関する研究発表や論文執筆をおこなった。30 年度以降も引き続き、復興調査事業の支援を継続的に進めながら、動植物遺体の調査研究を着実に実施していく。

中期計画の項目	2-(2)-②-1)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-②-1)	②文化財の保存修復及び保存技術等に関する調査研究 1)生物被害の予防と対策に関する調査研究 歴史的建造物、古墳環境など生物制御が困難な空間にある文化財を対象として、簡易・迅速な生物モニタリング手法に関する基礎研究を行うとともに、虫菌害被害を受けた文化財に対する環境低負荷型の防除方法や生物被害痕跡のクリーニング技術の開発に向けた応用研究を行う。
プロジェクト名称	文化財の生物劣化の現象解明と対策に関する研究	
保存科学研究センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○佐藤嘉則（生物科学研究室長）、小峰幸夫（アソシエイトフェロー）、佐野千絵（センター長）ほか	
【年度実績と成果】		
○歴史的建造物における環境低負荷型の殺虫処置方法である加湿温風殺虫処理について、他研究機関と協働で開発研究を進め、11月に国内で初めてとなる現地処理を日光山内の社寺において実施した。その際に、処理対象となる木材害虫について殺虫効果の評価試験を実施した。 ○茨城県にある装飾古墳の扉石表面に発生した微生物被害について、非培養法による遺伝子解析によって微生物群集構造を明らかにするとともに有効な微生物制御方法について検討した結果をまとめて学術雑誌を通して発表した。 ○古墳壁画の微生物被害痕跡のクリーニングに用いる酵素の選抜・基礎性状分析（夾雑活性など）について成果をまとめて学術雑誌を通して発表した。 ○油彩画表面に発育したカビの分離同定及び顔料上での発育特性について調査研究を実施し、成果をまとめて学会発表及び学術雑誌を通じた報告した。 ○浮遊菌を簡易・迅速に測定できる新たな機器を用いて、実際にカビの被害がある博物館収蔵庫を調査地としてデータ収集を行った。30年度もデータ収集を継続し、最終的には基準値の提案を目指す。		



日光山内の社寺での加湿温風殺虫処理の様子



日光山内の社寺での加湿温風殺虫処理の様子

年度計画評価	A
--------	---

【評定理由】					
下記各観点から評価を行った。①適時性においては、管理保全計画策定の中で高い需要が今後ますます期待される歴史的建造物の温風処置方法の実施に向けた研究を実施した点を高く評価した。②独創性及び③発展性においては、従来の処理法では適応不可であった古墳壁画の彩色部分の微生物被害痕跡（カビの菌糸等）について、分解酵素を用いて処理する発想に高い独創性があり、酵素の選抜と文化財材料及び修復材料への影響の確認を経て、実用化まで進めた点は発展性のある特筆すべき成果である。⑤継続性においては、微生物に起因する文化財の劣化現象の解明という普遍的なテーマについて、装飾古墳の扉石表面に発育した微生物の群集構造解明研究を通して継続的に研究を遂行した。④効率性においては、以上の業務をプロジェクトスタッフのそれぞれの専門性を生かして分担しながら効率よく遂行することができたといえる。よって、順調かつ効率的に事業が進行していると判断した。					
観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	A	A	A	B	B
【目標値】		【実績値・参考値】 (参考値)・論文・報告 3 件（①、②、③）： 合計 3 件 ・学会発表 2 件（④、⑤）、ほか 4 件： 合計 6 件			定量評価
					—
①「装飾古墳における生物劣化と対策-石室石材の表面状態の保存-」（佐藤嘉則、文化財保存修復研究センター紀要、112-115P、東北芸術工科大学、5月）、②「虎塚古墳石室の扉石表面に形成したバイオフィルムの微生物群集構造解析とその制御」（佐藤嘉則ほか 4 名、『保存科学』57号、pp.67-76、30 年 3 月、東京文化財研究所）、③「油彩画に発生したカビの同定と各種顔料における抗カビ性」（相馬静乃、佐藤嘉則、米村祥央、『保存科学』57 号、pp.133-144、30 年 3 月、東京文化財研究所）、④「石人山古墳装飾石棺表面の微生物群集構造解析」（佐藤嘉則ほか 6 名、文化財保存修復学会第 39 回大会、金沢歌劇座、7 月 1 日）、⑤「歴史的木造建造物における新たな害虫モニタリング手法の実用性の検討」（小峰幸夫、佐藤嘉則ほか 4 名、文化財保存修復学会第 39 回大会、金沢歌劇座、7 月 1 日）、ほか 4 件					

中期計画評価	B
--------	---

中期計画記載事項	大規模燻蒸に替わる虫菌害対策のシステム化をより向上させるため、浮遊微生物量の短時間・連続測定など新しいモニタリング技術について基礎研究を行う。屋外環境においては、木造建造物や古墳など環境制御が困難な場所における生物被害の予防策および対処法に関する調査研究を行う。
評定理由及び今後の見通し	中期計画の2年目として、歴史的建造物に対する環境低負荷型の殺虫方法の現地処理を実施することができて、3年目にかけて行う処理後の評価も順調に進んでいる。酵素を用いた微生物痕跡のクリーニングに関する研究は調査研究を計画通り実施し、成果をまとめた。簡易・迅速な新しい生物モニタリング手法に関する基礎研究については3年目も引き続きデータを収集していく見通しである。以上の理由から、中期計画の2年目として順調に研究業務が遂行されたといえる。

中期計画の項目	2-(2)-②-2)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-②-2)	②文化財の保存修復及び保存技術等に関する調査研究 2)文化財の保存環境と維持管理に関する調査研究 全国の文化財施設における白色 LED、有機 EL 光源の導入状況を把握するとともに、資料保存上、また展示照明としての問題点を抽出し、その原因の科学的検証を進める。さらに、展示ケース内汚染物質軽減方法の検討と清浄化マニュアルの普及を行う。
プロジェクト名称	保存と活用のための展示環境の研究	
保存科学研究センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○吉田直人（保存環境研究室長）、石井恭子（研究補佐員）、呂俊民（客員研究員）、佐野千絵（センター長）ほか	
【年度実績と成果】		
○28 年度にアンケートとして実施した、全国の文化財保存施設における白色 LED 導入状況や効果等に関する調査結果の解析を進め、最終結果を照明学会の視覚・色・光環境分科会シンポジウムで発表し、また照明学会誌にて公表した。 ○光源の LED への転換に伴う展示効果の相違を科学的に検証するための実験システムによって、照射・視野角の相違による彩色サンプルの反射スペクトルへの影響、また LED の波長特性に依存した有機染料からの蛍光の影響について検討した。 ○展示ケース内に有機 EL 照明を使用している博物館を視察し、展示効果やケース周辺の光環境について調査を行い、周囲の照明によるガラスへの光の映り込みが視認性に大きな影響を及ぼすことを見出した。 ○収蔵庫の空気環境評価と、その清浄化について換気量や外気取り入れ量、内装材からのガス放散量から解析する手法について検討を行った。 ○これまで行ってきた、博物館や美術館の展示ケース等における空気環境清浄化に関する研究成果をもとに、学芸員向けの「美術館・博物館のための空気清浄化の手引き（暫定版）」を 100 部作成し、完成版に向けて内容等に関する意見を求めるアンケート用紙とともに、全国 53 館の施設に配布した。		



収蔵庫の換気状況調査



収蔵庫の換気状況調査

年度計画評価	B
--------	---

【評定理由】					
下記各観点から評価を行った。①適時性においては、展示照明の LED への転換と空気環境清浄化は文化財施設において不可欠かつ対応に苦慮している問題であり、時宜に適った研究課題とすることができた。②独創性においては、基礎的検討であっても、実際の展示、収蔵空間をなるべく模した実験系において検討を行った。③発展性においては、実際の展示、収蔵空間において学芸員自ら問題解決に資することの出来る手法を求め、またその観点での公表に努めたことに高い発展性を得たと判断した。④効率性においては、保存環境に関する典型的かつ緊急性の高い問題に絞って検討を行った。⑤継続性においては、空気環境清浄化に関する長年の研究成果の蓄積が、美術館や博物館向けの「美術館・博物館のための空気清浄化の手引き」として結実した。よって、順調かつ効率的に事業が推移していると判断した。					
観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	A	B	A	B	B
【目標値】		【実績値・参考値】 (参考値) 論文・解説等 1 件 (①)、学会等発表 4 件 (②～⑤)、成果物 1 件 (⑥)			定量評価
					—
①「美術館・博物館における照明の現状とこれから－アンケート調査を通して－」(吉田直人、『照明学会誌』101(12) pp.558-562)、②「Towards A new standard for museum lightings in Japan」(N. Yoshizawa, Y. Mizokami, C. Sano, N. Yoshida、Museum Lighting Symposium、9 月 12 日、London)、③「白色 LED 光が蛍光性文化財材料の色彩に与える影響について」(吉田直人ほか、日本文化財科学会第 34 回大会、6 月 10 日～11 日)、④呂俊民ほか：「収蔵庫の空気環境の評価と清浄化について」(文化財保存修復学会第 39 回大会、7 月 1 日)、⑤吉田直人ほか：「白色 LED 光の被照射面での挙動と色彩への影響に関する考察」(文化財保存修復学会第 39 回大会、7 月 1 日)、⑥「美術館・博物館のための空気清浄化の手引き (暫定版)」(30 年 3 月、東京文化財研究所)					

中期計画評価	B
中期計画記載事項	文化財の展示照明として導入が進む白色 LED、有機 EL 光源が文化財の保存に与える影響並びにその展示照明としての評価方法を検討する基礎研究を実施し、照明に関する新たな基準作成に資する。また、文化財に影響を与える展示ケース内汚染物質の軽減方法に関して検討を行い、空気清浄化マニュアルを作成して成果普及を図る。
評定理由及び今後の見通し	中期計画をベースとした年度計画に沿って順調に成果を挙げた。今後、保存と活用の両立の観点から、さらに LED や有機 EL の展示照明としての適性評価に資する研究を推進する。また暫定版として発行した『美術館・博物館のための空気清浄化の手引き』の最終版完成と全国の文化財施設への普及を図りたい。

中期計画の項目	2-(2)-②-3)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-②-3)	②文化財の保存修復及び保存技術等に関する調査研究 3)可搬型分析機器を用いた文化財の材質・構造、及び保存状態に関する調査研究 複数の小型可搬型機器を活用して、絵画・工芸品等に関する高精度な材質・構造・状態調査を行う。可搬型X線回折装置、小型FCR現像機のその場分析への適用を進め、定量的な評価手法を構築する。
プロジェクト名称	文化財の材質・構造・状態調査に関する研究	
保存科学研究センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○犬塚将英（分析科学研究室長）、早川泰弘（副センター長）、城野誠治（文化財情報資料部専門職員）、岡田健（客員研究員）、古田嶋智子（客員研究員）	
【年度実績と成果】		
○可搬型分析装置を用いたその場分析 - 可搬型蛍光X線分析装置による材料調査として、絵画、工芸品、金銅仏などの調査を実施した。平安～鎌倉期の仏画を集中的に調査し、彩色材料の特徴を顕在化させるとともに、白色顔料の変遷、緑色顔料の多様性等について検討を重ねた。 - 可搬型X線回折分析装置を用いて、煉瓦造建造物（INAX ライブミュージアム）に析出している塩類のその場分析を実施した。また、周辺の温湿度及び照度、煉瓦の含水量の測定結果と比較することにより、煉瓦像建造物の劣化と保存環境に関する検討を行った。 - 小型 FCR 現像機から得られる高解像度X線画像データを用いた定量的な計測に関する検討を行った。 ○検出器開発 - 可搬型X線回折装置への適用を目標として、2次元イメージング検出器の開発を行った。ガス電子増幅フォイルと新しい信号読出しを行う基板を搭載した検出器の改良を行い、粉末試料からのX線回折像を検出する基礎実験を行った。 ○研究成果発表 - これまでに得られた調査結果などをまとめて、論文1件、学会発表2件の研究成果発表を行った。また、これまでに調査を実施した絵画作品に関する光学調査報告書を刊行した。		



可搬型蛍光 X 線分析装置による
絵画の彩色材料調査



可搬型蛍光X線分析装置による
絵画の彩色材料調査

年度計画評価	A
--------	---

【評定理由】

下記各観点から評価を行った。①適時性においては、絵画、工芸品、金銅仏等の様々な文化財の調査時に、それぞれの調査の目的に応じて最適な分析手法を選択し、可搬型分析装置を用いた分析調査を迅速に実施した。②独創性においては、文化財調査の分析手法の改良の一環として、X線の2次元イメージング検出器の開発を独自に進めている。③発展性においては、調査対象に適した分析手法の改良や検出器の開発など、今後の文化財調査への発展が見込まれる点を高く評価した。④効率性においては、分析装置の輸送・設置方法、データ解析の手法等の改良を重ねることにより、分析調査の効率が向上した。⑤継続性においては、同一の手法を用いて分析を継続することにより、分析結果の正確性を維持している。よって、順調かつ効率的に事業が推移していると判断した。

観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	A	A	A	B	B

【目標値】	【実績値・参考値】	定量評価
	(参考値) 論文等 1 件 (①)、学会発表等 2 件 (②、③)、報告書等 1 件 (④)	—

①早川泰弘、城野誠治：「国宝信貴山縁起絵巻の蛍光X線分析」『保存科学』57号、30年3月）、②佐々木淑美、犬塚将英：「INAXライブミュージアム「窯のある資料館」における保存環境と塩類析出に関する調査」（日本文化財科学会第34回大会、6月9日～11日）、③早川泰弘：「国宝慈光寺経における真鍮泥の利用」（日本文化財科学会第34回大会、6月9日～11日）、④『春日権現験記絵 巻五・巻六 光学調査報告書』（30年3月、東京文化財研究所）

中期計画評価	B
中期計画記載事項	各種の可搬型分析機器を用いた文化財の材質・構造に関する調査方法を確立し、日本絵画における顔料の変遷についての研究を進めるとともに、金工品等における真鍮（真鍮）材料の利用実態を明らかにする。新たに可搬型X線回折装置を導入し、各種文化財の保存状態等に関する調査研究を進める。
評定理由及び今後の見通し	可搬型蛍光X線分析機器を用いた分析調査を行ったことにより、日本絵画で用いられている顔料についての研究成果が得られた（論文1件①、学会発表1件③、報告書1件④）。また、可搬型X線回折装置を活用することにより、金属製品に見られる腐食生成物の詳細な分析、及び建造物に見られる析出塩類のその場分析（学会発表1件②）を実施することができた。中期計画の2年目に得られたこれらの新たな分析結果及び考えられる劣化原因との関係を参考にしながら、30年度以降は文化財の保存方法に関する調査へのさらなる発展も予定している。

中期計画の項目	2-(2)-②-4)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-②-4)	②文化財の保存修復及び保存技術等に関する調査研究 4)屋外文化財の劣化対策に関する調査研究 屋外に所在する石造・木質文化財及び自然史資料を対象に、覆屋の機能・遺構の露出展示に関する課題として、周辺環境等の劣化要因の究明及び修復材料・技術に関する研究を行う。また、石塔など石造文化財の災害事例及び災害対策に関する基礎的調査を行う。また、現在一時保管場所での長期的な保管を余儀なくされている被災文化財に関して、その保存・修復方法に関する研究を進める。
プロジェクト名称	屋外文化財の劣化要因と保存対策に関する調査研究	
保存科学研究センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○朽津信明（修復計画研究室長）、森井順之（主任研究員）、柳沼由可子（研究補佐員）	
【年度実績と成果】 屋外に位置する美術工芸品や文化財建造物等の劣化要因となる周辺環境の変化について、以下の通り調査研究を進めた。 ○覆屋の劣化軽減機能に関する調査研究では、遺構保存覆屋根に使われる材料を対象に調査研究を進めた。吉胡貝塚（田原市）や須玖岡本遺跡・ウトグチ瓦窯（春日市）において照度・紫外線強度データロガーを設置し、積算照度と着生生物繁茂の関係について把握を進めた。 ○遺構の露出展示に関する調査研究では、地層大切断面（大島町）における侵蝕量調査を実施した。また、牧島アンモナイト館において化石産出地の露頭に着生する藻類について照度連続観測をスタートしたほか、富山市や神流町などの恐竜足跡化石露頭やいわき市アンモナイトセンターなど、化石産出地露頭の保存展示事例に関して調査を行った。また、断層の現地展示事例に関しても調査を継続した。 ○石塔の地震対策に関する調査研究では、高知藩主山内家墓所（高知市）の石灯籠の倒壊事例などの調査を行った。 ○過去に修復された屋外文化財の保存状態評価では、27年度に保存修理を実施した鎌倉大仏において、損傷記録データの整理、今後大仏内での地震計測を開始した。		



アンモナイト館における照度測定風景



アンモナイト館における照度測定風景

年度計画評価	B
--------	---

【評定理由】

下記各観点から評価を行った。①適時性においては、熊本地震など直下型地震では石造文化財の被災が目立っており、二次災害の危険性を考えても対策立案のための研究は急務である。②独創性においては、今まで文化財科学分野で取扱いが少なかった自然史資料に目を向けた点が独創的であり、石造物や遺跡などの保存を行う立場からその保存活用の問題点や対策について調査を開始した。③発展性においては、遺跡の活用において新しい材料を用いる機会が増えるなか、ここで得られた基礎データの活用が今後期待できる。④効率性においては、今後調査対象とする地震痕跡について網羅的に現地調査を行い、効率的な問題点の整理を行うことができた。⑤継続性においては、多くの屋外文化財は過去の修理から年数が経っており、現在の保存状態や次期修理を見据えた調査の継続が求められる。よって、順調かつ効率的に事業が推移していると判断した。

観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	A	A	B	B	B

【目標値】	【実績値・参考値】 ・(参考値) 論文等発表 2 件 (①、②) 学会・研究発表 2 件 (③、④)	定量評価
		—

①「多視点ステレオ技術に基づく磨崖和霊石地蔵の劣化状況評価」(朽津信明・森井順之・酒井修二・運天弘樹、『保存科学』57号、pp.1-10、30年3月)、②「保存科学から見た被災古墳の修復史」(朽津信明、『保存科学』57号、pp.77-90、30年3月)、③「断層露頭の保存に関する保存科学的考察」(朽津信明・森井順之、文化財保存修復学会第39回大会、金沢歌劇座、7月1日)、④「地質露頭の科学的保存と公開に関する研究」(朽津信明・森井順之、日本応用地質学会平成29年度研究発表会、岡山理科大学、10月12日～13日)

中期計画評価	B
中期計画記載事項	屋外に所在する石造物や木造建造物等について、凍結劣化や塩類風化、頻繁な生物被害などの屋外特有の保存環境要因、及び地震や水害などの自然災害による劣化・破損を軽減するための方法について調査研究を行う。
評定理由及び今後の見通し	中期計画に沿って順調に各種文化財の劣化に関するデータが蓄積されている。特に、熊本地震の被災文化財については、被災後2年目となり、個々の被災状況が具体的に把握できてきている。30年度以降、具体的な修復方針の策定に繋がれると期待される。また、自然史資料についても事例が蓄積され、30年度からは具体的な保存対策の議論に進めることが期待される。以上より、順調に計画通り実行されていると判断した。

中期計画の項目	2-(2)-②-5)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-②-5)	②文化財の保存修復及び保存技術等に関する調査研究 5)文化財の修復技法及び修復材料に関する調査研究 美術工芸品及び建造物等の修復においてこれまでに使用されてきた伝統材料及び今後使用が想定される新しい修復材料について、調査研究と評価を行う。絵絹や染織品に用いられる絹の調査及び染色に用いられた染料や染色技法について現地調査や物性調査を行う。また、酵素を用いた修復に関して、修復材料への影響評価など多角的な検討をし、現場での具体的な適用方法を確立する。
プロジェクト名称	文化財修復材料と伝統技法に関する調査研究	
保存科学研究センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○早川典子（修復材料研究室長）、佐藤嘉則（生物科学研究室長）、森井順之（主任研究員）、倉島玲央（研究員）、濱田翠（研究補佐員）、菊池理予（無形文化遺産部主任研究員）ほか	
【年度実績と成果】		
○文化財の修復材料に関する調査 - 古典的製法で作製された膠に関する研究 28年度までデンプン糊やフノリに関する調査研究と現場適用を行ってきたが、29年度は膠について研究を集中的に行った。古典的製法で作製された膠の現場適用にあたっての使用条件について包括的に提示できるようになった。 - 染織品に関する調査 28年度までの藍染に関する調査を踏まえて、29年度は基底材の調査を行った。特に、画材にも用いられているセルロース系材料の識別を検討した。天然布系のうち、木綿、麻のみならず葛布などとの判別方法に関して検討を行った。		
○文化財の修復技法に関する研究 - ジェルクリーニング方法に関する検討 粘着テープや油汚損の除去などに関連し、作品の表面上に洗浄用液体を長くとどめておくために用いるジェルクリーニング方法の検討を行った。29年度は特にジェルからの作品への残留物質の有無の確認に焦点を当てた。 - 汚れのクリーニングのための酵素適用条件の検討 29年度は溶菌酵素の適用に関して、修復材料と色材への影響確認を行った。また、ポリビニルアルコール分解酵素の現場適用について発表した。		



天然布系の判別方法の検討



天然布系の判別方法の検討

年度計画評価	A
--------	---

【評定理由】					
下記各観点から評価を行った。①適時性においては、新規クリーニング材料として注目されているジェランガムの適応についての検討や改良膠の現場適用を行っており、Aと判定した。②独創性においては、従来の修復材料の物性を検証し改質することで、修理対象に適した修理材料開発を目指している点が特に独創性が高いと判定した。③発展性においては、得られた基礎データを従来は伝統材料による修復は難しいとされていた案件への適用を検討しており、その拡張性の広さからAと判断した。④効率性においては、複数のテーマを効率的に遂行した。⑤継続性においては、30年度以降に基礎データ、修理現場への還元を行う予定でBと判断した。よって、順調かつ効率的に事業が推移していると判断し総合評価をAとした。					
観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	A	A	A	B	B
【目標値】		【実績値・参考値】 論文 3件 (①、②) 学会発表 8件 (③、④、⑤)			定量評価
					—
①「ジェランガムゲル処置による紙資料への影響」(貴田啓子ほか、『保存科学』57号、pp.123-132、30年3月)、②「法隆寺金堂壁画写真原板のフィルム支持体に関する赤外分光分析」(濱田翠、早川典子、『保存科学』57号、pp.101-110、30年3月)、ほか1件 ③「ポリビニルアルコール分解酵素の彩色・絵画修復への適用」(早川典子ほか、文化財保存修復学会第39回大会、金沢歌劇座、7月2日)、④「膠の性状と装潢における適性の関連」(宇高健太郎、早川典子ほか、文化財保存修復学会第39回大会、金沢歌劇座、7月2日)、⑤「Application of the enzymes for removing polyvinyl alcohol(PVA) from the artworks,」(Noriko Hayakawa, Kiyofumi Sakai and Wataru Kawanobe、ICOM-CC 18th triennial conference、Tivoli Hotel, Copenhagen、9月4～8日)、ほか5件					

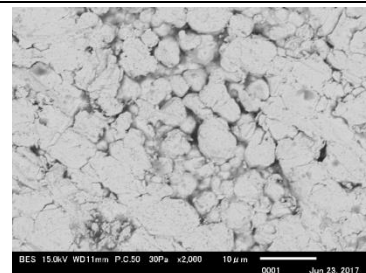
中期計画評価	B
--------	---

中期計画記載事項	美術工芸品や建造物等の修復に貢献するため、伝統的な修復材料・技法についての科学的調査を行い、その安定性についての評価を行う。また旧来の材料・技法では施工が困難とされてきたものについて、新規の材料・技法の開発に関する調査研究を行う。
評定理由及び今後の見通し	中期計画に沿った成果が得られていると考えた。伝統的な修復材料・技法についての科学的調査としては膠の研究が現場適用を行うまで至っており、新規材料・技法の開発については、酵素を効果的に用いる手法としてジェランガムの適用検討を開始した。30年度はさらにこれらを発展させつつ、彩色文化財の修復に関する包括的な知見を得ることを目的とする。

中期計画の項目	2-(2)-②-6)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-②-6)	②文化財の保存修復及び保存技術等に関する調査研究 6) 考古遺物の保存処理法に関する調査研究 種々の材料調査分析法を総合的に活用して出土遺物の材質、構造及び劣化状態に関する診断調査を行い、保存処理法の開発に資する基礎的なデータを収集する。特に、鉄製遺物の効果的な新規の脱塩法を確立するための基礎研究を行う。また、木製遺物の物性、化学組成及び組織構造に関する基礎データを集積し、システムティックな含浸処理法に関する基礎研究を行う。
プロジェクト名称	考古遺物の保存処理法に関する調査研究	
埋蔵文化財センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○高妻洋成（センター長兼保存修復科学研究室長）、田村朋美（都城発掘調査部研究員、保存修復科学研究室研究員（併任））、柳田明進、松田和貴（以上、保存修復科学研究室研究員）	

【年度実績と成果】

- X線透過撮影、蛍光X線分析、走査型電子顕微鏡などの種々の手法を総合的に活用して、薬師寺等の古代寺院出土金銅製木口金具について材質・構造調査を実施し、古代の建築金具の製作技法に関する基礎的な情報を提示した。
- 鉄製遺物の新規脱塩法の開発のための実験室実験を実施し、新規法は従来法と同等もしくはそれ以上の処置後の腐食抑制効果を示すとともに、処置中の腐食が従来法に比べて顕著に低いことを示した。
- 「金属製遺物の調査・研究に関する最近の動向」と題した研究集会を開催し（30年3月9日）、金属製遺物の埋蔵環境中での劣化から出土後の自然科学的調査、保存処理及び展示・保管・活用の各段階における課題について、全国の文化財担当者と情報を共有し、意見交換を行った。
- 平城宮跡出土木製遺物の一時保管中の溶存酸素や酸化還元電位などの水質に関する基礎的なデータを収集するとともに、種々の環境因子が保管中の遺物の劣化に及ぼす影響を定量的に検討するための実験を開始した。
- 木製遺物内部への保存処理薬剤の浸透性に大きく関与する物性値を実測するための基礎的な実験を開始した。
- キトラ古墳出土品、山田寺跡出土木製品（重要文化財）、および将来指定候補となり得る平城宮京出土木簡の保存処理を良好に実施した。
- 木簡の削り屑を効率よく保存処理する治具および保存処理後の保管箱を開発した。



薬師寺出土小口金具の電子顕微鏡像
水銀アマルガム法による鍍金の痕跡

年度計画評価	A
--------	---

【評定理由】

下記各観点から評価を行った。

①適時性：金属製遺物や大型木製遺物の保存技術について未解決の課題に取り組んだ。キトラ古墳出土品および山田寺跡出土木製品の保存処理および指定に向けた平城宮京跡出土木簡の保存処理を進めた。②独創性：鉄製遺物の新規脱塩法の開発を進め、従来法との腐食抑制効果と比較して、極めて良好な結果を得た。木簡の木取や寸法に応じて卓越した技術により保存処理を実施した。③発展性：様々な分析法を複合的に活用することにより、多様な考古遺物の材質・構造調査に対応できた。④効率性：各種の材質構造を総合的に分析することで、効率よく遺物の診断調査を実施し、遺物の劣化原因を究明できた。保存処理後の木簡の削り屑の保管箱を開発したことにより、効率よくまた安全に保管することが可能となった。⑤継続性：奈良文化財研究所に大量に保管されている平城宮および飛鳥・藤原宮跡出土遺物を対象にすることで、多くの遺物の材質・構造調査のデータを継続的に収集することができた。また、29年度に保管環境のモニタリング体制を構築したことにより、安定的に基礎データを蓄積することができた。以上のことから、所期の目標を上回る成果が得られていると認められ、Aと評価する。

観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	A	A	B	A	B
【目標値】		【実績値・参考値】 (参考値) ・論文等数：3件（①） ・研究発表等数：8件（②③） ・研究集会等の開催：1件 ・刊行物：1件			定量評価 —

中期計画評価	A
--------	---

中期計画記載事項	考古遺物の診断調査から得られる情報を活用し、金属製遺物の脱塩・安定化法や木製遺物のシステムティックな含浸処理法等、考古遺物を安定した状態で保存・活用するための新規の保存処理法に関する調査研究を行う。
評定理由及び今後の見通し	金属製遺物や大型木製遺物を中心に新たな保存処理法の開発が求められている中、28年度に着手した鉄製遺物の新規脱塩方法の開発研究が進み、従来法と比較検討した結果、成果が得られつつある。また、木製遺物についても、28年度に構築した一時保管中の水質データのモニタリング体制により、着実に基礎データを蓄積している。加えて種々の環境因子が保管中の遺物の劣化に及ぼす影響を定量的に検討するための実験を開始したことならびに重要文化財級の遺物の保存処理を卓越した技術で実践したことから、所期の目標を上回る成果が得られていると認められ、Aと評価した。

中期計画の項目	2-(2)-②-7)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-②-7)	②文化財の保存修復及び保存技術等に関する調査研究 7)遺構の安定した保存のための維持管理方法に関する調査研究 環境制御による劣化抑制の成否について検証するため、平城宮跡遺構展示館等をフィールドとして、遺構の劣化の進行速度と周辺の環境についてモニタリング調査を行う。石造文化財等の劣化要因である塩析出が材料の劣化に及ぼす影響に関する基礎研究を行う。さらに、埋蔵環境における金属製品の腐食プロセスを解明するため、金属腐食実験を行い、環境因子と劣化の関係を定量的に評価する。
プロジェクト名称	遺構の安定した保存のための維持管理方法に関する調査研究	
埋蔵文化財センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】○高妻洋成（センター長）、脇谷草一郎（埋蔵文化財センター主任研究員）、柳田明進、松田和貴（以上、保存修復科学研究室研究員）	
【年度実績と成果】		
・平城宮跡遺構展示館において環境調査を実施するとともに、熱水分移動解析に基づく遺構劣化の抑制方法を試験的に実施し、その効果について検証した。 ・大分市元町石仏の環境調査を継続して実施した。覆屋改修が石仏表面での塩析出の挙動におよぼす影響について、周辺環境の実測調査および熱水分移動解析から検証し、その成果を国際会議にて発表した。 ・塩析出時に生じる磚や石仏表面の破壊を抑制するとともに材料中の塩除去を目的とした、パルプによるフェイシング法について、その効果的な使用方法を検討するため、パルプの水分移動性情について実験を実施した。 ・ガラスビーズを用いたカラム実験を実施し、カラム内の含水率と酸化還元環境状態の鉛直分布と、金属片試料の腐食過程のモニタリングを実施した。得られた結果から、埋蔵環境とその環境下での金属製遺物の腐食過程を定量的に把握するとともに、それらのモデル化を試みた。 ・覆土保存が図られている出雲市荒神谷遺跡において、覆土を採取し水分移動特性に関する試験を実施した。得られた物性値を用いて、遺構周辺地盤における熱水分移動の計算をおこない、地盤内部での遺構面の保存環境について検討した。		



カラム実験実施風景

年度計画評価		B			
【評定理由】					
下記各観点から評価を行った。①適時性においては、近年、遺跡の公開・活用が重要視されており、適切な環境下で遺跡の安定した保存を担保しつつ、観覧等の公開・活用に資する技術の研究・開発を行った。②独創性については、既往の手法が土や石材の強化に主眼を置くものであったのに対して、本研究は遺跡における熱水分移動解析に基づいて遺跡の整備後に生じる遺構の劣化を予測し、それを予め回避するために適切な環境の制御を行うことで遺構保存を実現することを目的としており、独創的な研究と言える。③発展性については、遺構を取り巻く環境は無二のものであるが、乾湿の繰り返しや塩類析出など、遺構で生じる劣化現象は熱、水分と溶質移動によって引き起こされる普遍的なものである。したがって、本研究から得られた知見は汎用性に富むもので、広範な分野にわたる様々な遺構への応用が可能である。④効率性については、フィールド調査で使用する機材や調査手法は、異なる環境下にある多種多様な遺構で使用可能なものであることから、機器類の導入経費や運用面において効率は高いと考えられる。⑤継続性については、各調査フィールドにおいて調査の長期的な目標、及び各年の短期的な目標を明確に設定し、各地方公共団体の文化財担当者と目標と成果を共有しつつ、長期的な文化財保護行政の一環としての調査研究という位置づけを得て事業を継続している。					
観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	B	B	B	B	B
【目標値】		【実績値・参考値】			定量評価
		(参考値) ・論文等数：10 件（①－③） ・研究発表等数：15 件			—
① Kyoko K., Soichiro W., Nobumitsu T., Daisuke O., Masaru A. and Yohsei K., Environmental control for mitigating salt deterioration by sodium sulfate on Motomachi Stone Buddha in Oita prefecture, Japan, in proceedings of SWBSS2017, Potsdam, Germany, 20-22 Sept. 2017, pp.118-124, 2017					
② Nobumitsu T., Daisuke O., Soichiro W., Masaru A. Kyoko K., and Yohsei K., Numerical analysis on salt damage suppression of the Buddha statue carved into the cliff by controlling the room temperature and humidity in the shelter, in proceedings of SWBSS2017, Potsdam, Germany, 20-22 Sept. 2017, pp.1258-134, 2017					
③ 柳田明進、池田榮史、脇谷草一郎、高妻洋成「鷹島神崎遺跡における鉄製遺物の腐食に及ぼす埋蔵深度および共存する木製遺物の影響」、考古学と自然科学、74, pp.45-55、2017					

中期計画評価	B	
中期計画記載事項	遺構周辺の熱水分性状に関する環境調査及び物質移動、埋蔵環境についてモデル化を行い、遺構と埋蔵環境下にある遺物の安定した保存のための維持管理方法に関する調査研究を行う。	
評定理由及び今後の見通し	調査研究フィールドの殆どが前中期計画から調査を継続して実施しているものであることから、十分量の実測データを蓄積するとともに、その成果として多くの研究発表を行うことができた。さらに、塩析出による多孔質材料の劣化に関する室内実験に加え、埋蔵環境下での金属製造物の腐食に関する室内実験にも着手したことから上記の評価を妥当と考えた。今後はこれまでの熱、水分移動に加え、埋蔵環境を支配する溶存酸素などの溶質移動を考慮した埋蔵環境形成モデルの精度向上を図る予定である。	

中期計画の項目	2-(2)-②-8)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-②-8)	②文化財の保存修復及び保存技術等に関する調査研究 8)建造物の彩色に関する調査研究 諸戸家住宅彩色等の材料調査を行い、使用されている材料の同定と彩色技法の調査研究を行う。復元された平城宮跡大極殿において、建造物塗装彩色の経年変化に関する研究を行うため、環境調査並びに大極殿塗装彩色及び暴露試験用塗装彩色手板の色彩測定を行う。
プロジェクト名称	建造物の彩色に関する調査研究	
埋蔵文化財センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】○高妻洋成（センター長）、脇谷草一郎（主任研究員）、柳田明進（保存修復科学研究室研究員）	

【年度実績と成果】

- ・第一次大極殿において環境調査を実施した結果、南側柱表面では秋から冬にかけて結露が発生している可能性が示唆された。結露水が柱へ液水を供給する主たる要因であると考えられた。
- ・平城宮跡朱雀門において塗装の劣化状態調査を28年度から継続して実施した。調査の結果、北側の柱では塗装表面の劣化状態は軽微である一方で、南側では表面の剥落、亀裂が顕著にみられた。また、28年度から継続して分光測色計を用いた塗装の色差の測定を行い、変色・退色の定量化をおこなった。
- ・造物彩色塗膜層の透湿抵抗値をカップ法（塗膜によって蓋をした容器内の水分重量変化から、塗膜を透過した湿気量を測定するもの）によって実測した。測定の結果、彩色塗膜の有無による透湿抵抗の差異は認められず、したがって、彩色塗膜層を介して湿気は木材と外気間を容易に移動していると考えられた。
- ・彩色塗膜の有無による濡れ性の差異を評価するため、彩色塗膜層の接触角を測定した。その結果、無塗装木材と比較して塗装木材では接触角が大幅に低下しており、濡れ性が増すことが示唆された。また結露水などに由来する液水によって材料が濡れることで、水溶性の膠着成分が溶解、移流し局所的に凝集することで、局所的な暗色化が生じることが示唆された。
- ・彩色文化財の内部構造を非破壊で診断する技術として、テラヘルツ波イメージング技術に着目し、29年度は紙を基底材とした場合のテラヘルツ波分光イメージングについて基礎データの収集をおこなった。



第一次大極殿で実施している環境調査（日射、照度、紫外線）



第一次大極殿で実施している環境調査（日射、照度、紫外線）

年度計画評価	B
--------	---

【評定理由】 下記各観点から評価を行った。①適時性においては、遺跡の公開・活用が重要視されるなか、遺構の展示のみならず復原建物を表示する例が散見される。本研究から得られる成果は、現存する古代の建造物の彩色保存のみならず、公開・活用のための復原建物の保存にも寄与するところ大と考えられる。②独創性については、既往の建築物塗装の劣化に関する調査では、製作当初の材料、技法および現在に至るまでの外界気象条件について、情報があまりに不明確であったことから、塗装の劣化について精緻な検討が困難であった。しかし、本研究ではそれらの情報を得た上で、建築塗装の劣化に関する調査を実施できる点において独創性の高い研究と考える。③発展性については、遺跡の公開・活用が求められる現在、その手法として復原建物の建設は今後も一定の需要があるものと考えられ、本研究の成果はそれらの保存、維持において大きく寄与するものとする。④効率性について、フィールド調査で使用する機材や調査手法は、異なる環境下にある多種多様な遺構で使用可能なものであることから、機器類の導入経費や運用面において効率は高いと考えられる。					
観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	
定性評価	B	B	B	B	
【目標値】		【実績値・参考値】 (参考値) ・論文等数：1件（①） ・研究発表等数：4件（②③）			定量評価
④ Min jung Kim, Yohsei Kohdzuma, テラヘルツ波イメージング技術を用いた彩色文化財の界面調査, in proceedings of The Sixth Symposium of the Society for Conservation of Cultural Heritage in East Asia, Shanghai, China, 24-25 Aug. 2017, (製本中のためページ数不明) 2017					—
⑤ 金旻貞・高妻洋成「テラヘルツ波イメージング技術を用いた彩色文化財の界面調査」日本文化財科学会第34回大会（於東北芸術工科大学）6月10日～11日					
⑥ 長崎紀子・脇谷草一郎・高妻洋成「建造物塗装の劣化に関する研究 ―塗膜および木材中の水分について―」日本文化財科学会第34回大会（於東北芸術工科大学）6月10日～11日					

中期計画評価	B
--------	---

中期計画記載事項	南都の寺社等の歴史的建造物の塗装彩色の修理に資するため、技法及び材料調査を実施するとともに、復元された平城宮跡大極殿において塗装彩色の経年変化のモニタリング法に関する研究を行う。
評定理由及び今後の見通し	主に平城宮跡大極殿を調査対象として気象条件の実測調査を継続して実施していること、及び塗装の劣化に大きく影響をおよぼすと考えられる材料の透湿抵抗について室内実験による実測を行い、塗装に関する基本的な物性値の蓄積していることから上記の評価が妥当と考える。今後は大極殿を中心に、継続して定期的な劣化状態調査を実施するとともに、室内実験を通して塗装の劣化に対して環境がおよぼす影響について検討し、現地において塗装の劣化を抑制する環境制御法について検討する。

中期計画の項目	2-(2)-②-9)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-②-9)	②文化財の保存修復及び保存技術等に関する調査研究 9)近代文化遺産の保存・修復に関する調査研究 近代文化遺産の特徴であるレンガ・石・コンクリート・各種金属・各種合成樹脂・各種繊維等の多種多様な材料の劣化状況や保存手法に関する基礎的調査研究を行う。特に鉄製構造物のこれまでの修復事例調査を実施し、保存科学的観点からその修復・保存の理念を検証し、評価する。
プロジェクト名称	近代の文化遺産の保存修復に関する調査研究	
保存科学研究センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○北河大次郎（近代文化遺産研究室長）、石田真弥（アソシエイトフェロー）、山府木碧（研究補佐員）、中山俊介（文化遺産国際センター長）	
【年度実績と成果】		
○鉄構造物の保存修復について ・鉄構造物の保存修復に関する勉強会を計2回実施し、現状の課題（サビの処理、リベット技能の伝承など）を整理した。勉強会には、プロジェクトスタッフのほかに、文化庁調査官、大学教授等の専門家が参加した。 ・英国と台湾における鉄構造物の保存修復に関する現状を把握し、日英、日台に共通する課題について意見交換を行うために、各政府機関の専門家や大学教授などとともに現地調査（英国約20件、台湾約20件）を行った。 ・国内の約20件の先進事例について現地調査を行った。 ○文化庁調査員、近現代建造物の保存と活用の在り方に関する協力者会議委員（文化庁）、近代遺跡の調査等に関する検討会委員（文化庁）、全国近代化遺産活用連絡協議会協力者会議委員（全近）等として、今後の近代文化遺産の保存活用に関する調査・助言を行った。 ○保存修復の担い手が不足している近代土木遺産の分野の関係者を集め、担い手育成に向けた検討会を2回実施した。 ○29年度の研究成果をまとめた報告書『煉瓦造建造物の保存と修復』、28年度の研究成果をまとめた報告書の英語版『Principles for Conservation and Restoration of Modern Cultural Heritage Properties』を刊行した。		



JR 西日本と実施したリベット工法の性能評価に関する調査の状況



JR西日本と実施したリベット工法の性能評価に関する調査の状況

年度計画評価	A
--------	---

【評定理由】 以下の各観点から評価を行い、事業が円滑かつ適切に実施されていると判断した。①適時性においては、世界遺産登録、国指定等が進む一方で、保存修復の理念・技術が未だ確立していない鉄構造物に関する研究であり、適時性が極めて高い。②独創性においては、国内だけでなく海外の先進事例を踏まえて、鉄構造物の課題を包括的に整理し、産官学の専門家と共に取り組む共同研究は前例がなく、独創性が高い。③発展性においては、文献調査だけでなく修理技術者と議論を重ねて研究を進めており、修理実務への応用が期待でき、発展性は極めて高い。④効率性においては、勉強会を行うことで具体的テーマを早い段階で絞り込み、現地調査物件についても専門家の意見を反映して厳選しており、効率的である。⑤継続性においては、27年度の近代文化遺産に係る包括的課題整理と、28年度の煉瓦建造物に関する調査を継続・発展させた研究であり、継続的に計画を進めている点を高く評価した。						
観点	① 適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性	
定性評価	A	B	A	B	A	
【目標値】		【実績値・参考値】 ・（参考値）論文 3 件（①～③）／学会・研究発表 3 件（④～⑥）／刊行物 2 件（⑦、⑧）				定量評価
						—
①「土木史研究の歴史的展開に関する研究」、(北河大次郎、土木史研究、土木学会、6 月 24 日)、②「東京形煉瓦を製造した工場の生産能力に関する考察」(石田真弥、日本建築学会大会学術講演梗概集、7 月 20 日)、③「東京形煉瓦の品質に関する一考察」(石田真弥、日本建築学会関東支部研究報告集、日本建築学会、30 年 3 月 1 日)、④「防災遺産の系譜と立山砂防」、(北河大次郎、富山県世界遺産登録推進事業実行委員会、10 月 1 日)、⑤「これからの近代化遺産を考える」、(北河大次郎、足利の近代化遺産を考える会、10 月 28 日)、⑥「インフラ・土木遺産の観光資源としての魅力と可能性」、(北河大次郎、土木学会西部支部、11 月 22 日)、⑦「煉瓦造建造物の保存と修復」(8 月、東京文化財研究所)、⑧『Principles for Conservation and Restoration of Modern Cultural Heritage Properties』(30 年 3 月、東京文化財研究所)						

中期計画評価	A
中期計画記載事項	コンクリート構造物やレンガ構造等による産業・交通・土木関連の施設や機械類、合成樹脂等の複合的な材料が使われている美術工芸品など、近代文化遺産の保存や修復に必要とされる理念・技術・方法を研究し、保存管理計画等の策定に寄与する。
評定理由及び今後の見通し	本研究では、毎年異なる材料を対象にして保存と修復に関する研究を行っており、28年度の煉瓦に引き続き、29年度は鉄、そして30年度はコンクリートを対象とする予定である。また、いずれも研究の蓄積が少なく、本研究が全国的な先駆けになると考えられるため、各年度の研究成果を実務に反映する際の課題等についてもフォローアップ調査も行う。これらはいずれも当初の計画通りに実施しているもので、所期の目的を十分達成したといえる。

中期計画の項目	2-(2)-②-10)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-②-10)-ア	②文化財の保存修復及び保存技術等に関する調査研究 10)高松塚古墳・キトラ古墳の恒久的保存に関する調査研究 ア 文化庁が行う高松塚古墳・キトラ古墳の壁画等の調査及び保存・活用に関して技術的に協力する。
プロジェクト名称	高松塚古墳・キトラ古墳の恒久的保存に関する調査研究	
保存科学研究センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○佐野千絵（センター長）、早川泰弘（副センター長）、吉田直人（保存環境研究室長）、佐藤嘉則（生物科学研究室長）、朽津信明（修復計画研究室長）、早川典子（修復材料研究室長）ほか	
【年度実績と成果】		
○高松塚古墳壁画に関しては、29 年度も修理施設内での害虫等生息調査、浮遊菌・付着菌量調査、温湿度推移のモニタリングを継続し、安全な保存空間の維持に努めた。また、空調制御プロセスの解析を、構築した計測システムによって行った。修復作業に関連する調査研究としては、壁画表面のクリーニングを行うために粗鬆化した漆喰部分への強化方法の検討を行った。また、解体後 10 年目であることを念頭に、今後の保存についての協議を重ねた。		
○キトラ古墳壁画に関しては、「四神の館」における保管及び公開の環境について調査協力し、年間 4 回の集中メンテナンスに立会い、状況の改善を検討した。さらに、今までの修理記録についてデータベースの作成を行った。また、泥に覆われた箇所該当すると推定される顔料の可視化について検討を行った。		



粗鬆化した部分の強化方法の検討



粗鬆化した部分の強化方法の検討

年度計画評価	A
--------	---

【評定理由】

下記各観点から評価を行った。①適時性においては、解体後 10 年を迎える高松塚古墳壁画の今後の保存方法に関する検討、一般公開が開始され 1 年のキトラ古墳壁画の保管環境への協力から A と判定した。②独創性においては、日本では従来行われていない古墳壁画の修復方法を検討し、得られた成果を修復現場に還元したため A と判定した。③発展性においては、本調査研究で改質した膠修復材料が他の修理への応用可能性が高い点を評価して A と判定した。④効率性においては、限られたスタッフの中で複数のテーマを遂行しており、B と判定した。⑤継続性においては、30 度以降の活用に向けてデータベースの構築を行い、今後の資料とできること、および調査の発展も見込まれることから B とした。よって、順調かつ効率的に事業が推移していると判断した。

観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	A	A	A	B	B

【目標値】	【実績値・参考値】	定量評価
	・論文 4 件（①、②、③、④） ・学会発表 1 件（⑤）	—

①「キトラ古墳壁画の保存修復報告」（早川典子、『月刊文化財』No.649、pp.7-10、29 年 10 月）、②「高松塚・キトラ古墳壁画上の微生物汚染の除去—酵素の選抜とその諸性質—」（佐藤嘉則ほか、『保存科学』57 号、pp.11-22、30 年 3 月）、③「高松塚・キトラ両古墳の *Penicillium* 属分離株の分子系統学的帰属および *Penicillium* sp. 2 の分類学的記載と生物劣化問題へのかわり」（喜友名朝彦ほか、『保存科学』57 号、pp.49-66、30 年 3 月）、④「分子生物学的手法による高松塚・キトラ両古墳の微生物群集構造解析」（西島美由紀ほか、『保存科学』57 号、pp.23-48、30 年 3 月）、⑤「キトラ古墳壁画の修復」（早川典子、川野辺渉、辻本与志一、山本記子、亀井亮子、宇田川滋正、建石徹、文化財保存修復学会第 39 会大会、金沢歌劇座、7 月 1 日）

中期計画評価	B
--------	---

中期計画記載事項	高松塚古墳、キトラ古墳の保存対策事業等、我が国の文化財保護政策上重要かつ緊急に保存及び修復の措置等を行うことが必要となった文化財について、実践的調査研究を迅速かつ適切に行う。
評定理由及び今後の見通し	中期計画に沿った成果が得られていると考えた。29 年度は高松塚古墳、キトラ古墳双方に進捗があり、特に本プロジェクトが立ち上がって 10 年を迎えることから、今までの情報についてデータの整理を行い、さらにこの先の展開について具体的検討が行われたことは、30 年度以降、両古墳壁画のみならず文化財分野全体における保存修復について寄与することが可能であると考えられる。

中期計画の項目	2-(2)-②-10)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-②-10)- ア	②文化財の保存修復及び保存技術等に関する調査研究 10)高松塚古墳・キトラ古墳の恒久的保存に関する調査研究 ア 文化庁が行う高松塚古墳・キトラ古墳の壁画等の調査及び保存・活用に関して技術的に協力する。
プロジェクト名称	高松塚古墳、キトラ古墳の恒久的保存に関する調査研究	
埋蔵文化財センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○高妻洋成（センター長）、玉田芳英（都城発掘調査部長）、内田和伸（文化遺産部遺跡研究室長）、	

【年度実績と成果】

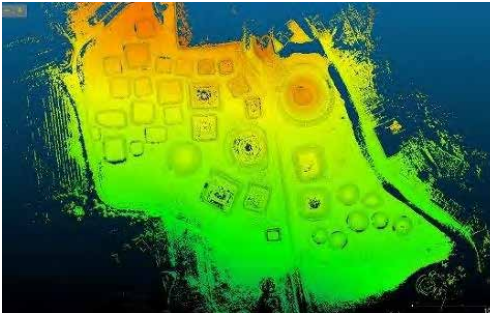
古墳壁画保存対策 PT（発掘班・保存整備班・修復班・材料調査班・生物環境班）：東文研と奈文研で構成

○高松塚古墳・キトラ古墳の恒久的保存に関する調査研究

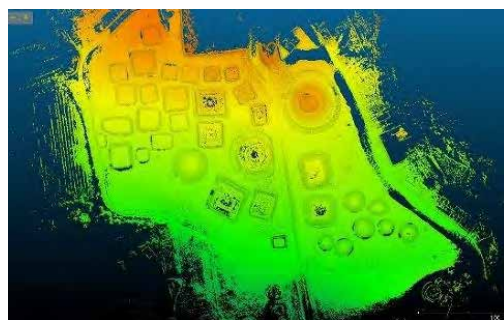
- ・石材の安定化を検討するため、床石のフレームの設計、含浸強化処置の効果を評価するための引張強度試験を行った。
- ・キトラ古墳出土琥珀をマイクロフォーカスX線CT法により診断調査した。
- ・石室解体事業に係る発掘調査の正式報告書として『特別史跡高松塚古墳発掘調査報告』を刊行した。
- ・古墳の整備事例調査を行った。

○文化庁が行う高松塚古墳・キトラ古墳の壁画等の調査及び保存・活用に関する技術的協力

- ・壁画の現状を把握するため、種々の分析調査を実施した。壁画を安全に測定することのできるX線回折装置の開発を進め、実用化に目処をつけた。
- ・文化庁の古墳壁画の保存活用に関する検討会の下に 29 年度より設置された熊本県被災装飾古墳ワーキンググループ第 1 回（6 月 30 日）および第 2 回（30 年 2 月 20 日）に参加するとともに、類似古墳調査の一環として、地元自治体の要請に応じて、熊本地震で被災した装飾古墳（井寺古墳、塚原古墳群）の被害状況を把握するため、研究員を現地へ派遣し、3 次元レーザー計測ならびに SfM-MVS（多視点ステレオ写真測量）による地形計測、地中レーダー探査による墳丘内の構造調査を行った。
- ・高松塚古墳壁画修理施設の一般公開に解説員として研究員を派遣した。



LiDAR（三次元レーザー計測システム）
による塚原古墳群の地形測量



LiDAR（三次元レーザー計測システム）
による塚原古墳群の地形測量

年度計画評価	S
--------	---

【評定理由】

下記各観点から評価を行った。①適時性：高松塚古墳の石室解体事業完了から10年の節目を迎え、その膨大な発掘データを整理し、失われる考古学的情報や壁画の保存環境に関する情報を細大漏らさず収集すべくあらゆる手段を駆使して調査成果を記録し発掘調査報告書として公開した意義は、今後の壁画の保存活用の方向性を示す上でも極めて大きい。また、当初計画になかった熊本地震により被災した装飾古墳の被害状況調査を地元自治体の要請に迅速に対応して実施したことも多大な貢献である。②独創性：緻密かつ卓越した発掘調査技術により、不明な部分が多かった終末期古墳の築造過程等と合わせ、国宝壁画の劣化原因を明らかにした高松塚古墳の発掘調査成果を報告書により広く公開したことはきわめて重要である。③発展性：被災装飾古墳の被害状況を明らかにすることで今後の復旧作業の検討を行うために不可欠な基礎データを提示することができた。④効率性：被災装飾古墳の状況調査において地中レーダー探査を行うことで被災により内部調査が不可能な墳丘の状況を触れずして正確に把握でき、かつ地形測量に SfM-MVS 技術及び LiDAR システムを適用し複数の古墳に対して迅速な調査を行うことができたことは革新的な成果である。⑤継続性：高松塚古墳およびキトラ古墳の壁画の保存と活用を行うための調査研究体制及び管理・活用の体制を構築して事業を継続するとともに、被災装飾古墳の調査についても随時、臨機応変に今後も対応していくことにしている。以上のことから、所期の事業目標を量的かつ質的にも上回る顕著な成果を得ることができた。

観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	S	S	A	S	A

【目標値】

【実績値・参考値】

（参考値）・派遣人数：のべ28人
・報告書等の刊行数：1件（①）
・研究発表等件数：1件（②）
・論文：1件（③）

定量評価

—

①文化庁・奈良文化財研究所ほか『特別史跡高松塚古墳発掘調査報告』

②犬塚将英他「テラヘルツ波イメージング技術による高松塚古墳壁画のしっくい調査『文化財保存修復学会第39回大会』7月

③和田浩他「キトラ古墳壁画の輸送環境解析から見た文化財の輸送および荷役作業の評価に関する考察」『考古学と自然科学』75号、59-73（30年2月）

中期計画評価	A
中期計画記載事項	高松塚古墳、キトラ古墳の保存対策事業等、我が国の文化財保護政策上重要かつ緊急に保存及び修復の措置等を行うことが必要となった文化財について、実践的調査研究を迅速かつ適切に行う。
評定理由及び今後の見通し	29年度はキトラ古墳壁画保存管理施設の運用・管理、高松塚古墳及びキトラ古墳壁画の調査及び保存・活用を効率よく実施するとともに、高松塚古墳石室解体事業の一環として行われた発掘調査の成果を公共に資するための報告書を刊行した。さらに、熊本地震により被災した装飾古墳の被害状況調査にも臨機応変に対応し、効率的に顕著な成果をあげることができた。30年度以降も両古墳の調査及び保存・活用に資する事業を推進するとともに、類似する古墳等の調査にも臨機応変に対応していきたい。

中期計画の項目	2-(2)-②-10-イ	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-②-10-イ	②文化財の保存修復及び保存技術等に関する調査研究 10) 古墳壁画の恒久的保存に関する調査研究(埋文・保存修復科学研究室) イ 壁画の安定した保存と公開活用を行うための適切な石室内の熱水分環境について調査研究を行う。
プロジェクト名称	古墳壁画の恒久的保存に関する調査研究	
埋蔵文化財センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○高妻洋成（センター長）、脇谷草一郎（主任研究員）、柳田明進（保存修復科学研究室研究員）	
【年度実績と成果】 ・模擬古墳において炭素鋼、青銅を用いた劣化試験を行い（図 1）、古墳の石室内環境が金属製遺物の腐食に及ぼす影響を検討した結果、鉄製遺物においては遺物表面の水膜の厚さの差異に起因したマクロセル腐食が生じるとともに、床面の土中の鉄製遺物に比べて石室内の鉄製遺物では腐食速度が約 1 /10 に低下することが認められた。また、鉄製遺物および青銅製遺物ともに、その腐食速度は埋葬されてからの数年で著しく低下することが示された。 ・日田市ガランドヤ古墳 1、2 号墳、および墳丘の被覆状況が異なる法恩寺山 3 号墳と穴観音古墳の計 4 基の装飾古墳において環境調査を実施した。29 年度は、石室の保護施設が完成したガランドヤ 1 号墳において、28 年度に引き続き石室内での結露抑制を目的とした換気およびヒーターの運用方法の検討にくわえ、夏季の結露発生を一層抑制すべく除湿器の運用方法について現地で検証作業を実施し（図 2）、通年石室における結露の発生を抑制することに成功した。 ・宮崎市蓮ヶ池横穴群には羨道部が開口しているものと密閉されているものが混在している。そこで、横穴の保存に適した閉塞方法について検討するため、29 年度はそれらの横穴において横穴内部の温熱環境調査と石材劣化状態調査を実施した。調査の結果、開口している横穴では季節ごとに石材表面が乾湿を繰り返す様子が認められ、石材の表層剥離を助長していると推察された。		
 		
図 1 模擬古墳での劣化試験の様子 図 2 除湿器の運用状況		

図1 模擬古墳での劣化試験の様子

図2 除湿器の運用状況

年度計画評価	B
--------	---

【評定理由】

下記各観点から評価を行った。①適時性においては、国内に多数の壁画を有する古墳が存在する中で、安定した保存、公開方法を確立するため、壁画の現地での保存の可否の判断をおこなう根拠となる情報の蓄積を行った。②独創性においては、装飾古墳における環境の実測調査および模擬古墳での劣化試験に基づき、古墳石室内での壁画の劣化モデルを構築し、解析的な手法による評価技術の開発を行った。③発展性においては、古墳の立地や構造は様々ではあるものの、汎用性の高い土中空間での熱水分環境のシミュレーションモデルを国内の多くの壁画古墳に広く適応し、科学的な根拠に基づく壁画古墳の保存法が提示されると期待される。④効率性においては、実験条件を同一に整えることができる模擬古墳において、様々な環境計測機器を設置したことで、自由度が高く、継続的かつ効率的に環境および遺物の劣化状態に関するデータを収集することができた。⑤継続性においては、装飾古墳、模擬古墳における調査とともに、定期的に現地における調査を実施し、継続して研究事業を遂行している。以上のように、所期の目標を十分に達成していると認められ、Bと評価する。

観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	B	B	B	B	B

【目標値】

【実績値・参考値】

(参考値)・研究発表等数：3件（①、②）

定量評価

—

- ①脇谷草一郎：ガランドヤ古墳における結露抑制を目的とした石室内保存環境の検討、シンポジウム“台湾文化を後世に伝える-日本との違い”、於東京芸術大学、10月1日
 ②脇谷草一郎、高妻洋成、柳田明進、金旻貞、和田浩、宇田川滋正、建石徹：キトラ古墳壁画搬送時の熱・水分環境評価、日本文化財科学会第34回大会、6月10日～11日

中期計画評価	B
--------	---

中期計画記載事項	高松塚古墳、キトラ古墳の保存対策事業等、我が国の文化財保護政策上重要かつ緊急に保存及び修復の措置等を行うことが必要となった文化財について、実践的調査研究を迅速かつ適切に行う。
評定理由及び今後の見通し	事業の2年目となる29年度は装飾古墳、模擬古墳での検討をおこなうことで、古墳内での温熱環境および遺物劣化についての実測調査によるデータが蓄積されていることから、上記の評価が妥当と考えられる。30年度以降はより実際の壁画古墳の構造を考慮した新たな模擬古墳の建設を進めるとともに、古墳の石室を構成する石材の劣化特性におよぼす水分状態の影響の検討などのデータの収集についても着手する予定である。