

建設技術研究開発費補助金 総合研究報告書【概要版】

- (1) 課 題 名：三次元計測と遺跡探査の利用による発掘調査の生産性向上
- (2) 研 究 期 間：平成 29 年～平成 30 年度
- (3) 交 付 申 請 者 名：金田 明大（奈良文化財研究所 遺跡・調査技術研究室室長）
- (4) 研 究 代 表 者 名：金田 明大（奈良文化財研究所 遺跡・調査技術研究室室長）
- (5) 共 同 研 究 者 名：山口 欧志（奈良文化財研究所 遺跡・調査技術研究室
アソシエイトフェロー）
中村 亜希子（奈良文化財研究所 遺跡・調査技術研究室
客員研究員）
三井 猛 （三井考測 代表）
梅田 由子 （三井考測 研究員）
- (6) 補助金交付総額：17,798,000 円

(7) 技術研究開発の目的

従来地中に埋没しているため、その存在や内容が不明瞭であった埋蔵文化財の調査について、遺構の把握と発掘時の作業成果の向上と迅速化を主眼とした技術の導入を目標とする。

この目的のため、適切な発掘調査計画の立案に必要な地中埋蔵物の予測と調査記録の精度向上・迅速化のため、三次元計測と遺跡探査を融合させた調査システムを開発する。この調査システムの開発によって、より適切な調査計画の立案を実現し、調査期間の平準化に取り組み、調査成果の一般社会への活用を一層推進することができる。

発掘調査の事前実施する遺跡の三次元計測と遺跡探査は、埋蔵文化財の有無をある程度予測することができるため、発掘調査の適切な計画立案に不可欠である。また発掘調査における三次元計測は記録の質的向上と調査時間の平準化に寄与する。さらに GIS や MR などを用いて遺跡探査と三次元計測の結果を融合させ、文化情報資源として可視化し、長期的な調査履歴の把握と今後の調査計画の最適化を可能にする。

発掘調査の生産性を向上させることは、建築現場の計画的な進行に貢献する。また埋蔵文化財を三次元デジタルデータとして記録し整備することは、政府が重要方針と位置づける文化財のデジタル資源化とその活用にも寄与する。

(8) 技術研究開発の内容と成果

埋蔵文化財記録のための三次元計測システムの開発では、撮影時および解析時の迅速化をはかるため、前者では撮影用具の検討と試行、後者では解析用ワークステーションの設計と構築をおこない、それぞれの処理における時間を飛躍的に低下させた。本年度は更に、これらの作業の進行を迅速化することが可能となった。従来の記録方法では 1,000 m²で 1～2 週間を平均的に要しており、また空中写真測量では現地の作業は短縮されるものの、成果を得るまで 1 カ月程度の期間が必要であった。SfM-MVS を用いた方法では現地の撮影からオルソ画像の出力まで 2 日程度での記録が可能になり、従来に比べて高解像度の情報を 1/3 程度短縮することができた。また、短期間で成果が得られることから、現地での確認作業が簡便に可能となり、品質の向上にも繋がった。

また、手持ち LiDAR の計測では、森林内の計測を 1000 m² 8 分程度でおこなった。従来手

法では1週間程度かかり、地上レーザースキャナーでは取得が難しい樹木下部の地形の高密度詳細測量を達成した。データ取得後の処理についても検討をおこない、従来に比べて1/100程度時間を短縮することができた。半面、低灌木などの除去などの課題は残っており、今後その効率的な除去についての研究を進めたい。

遺跡探査システムの開発では、位置決定デバイスと遺跡探査機器との連携を進め、また多チャンネル化した地中レーダーを実際の日本の遺跡に対応させた形で運用することをすすめた。また、森林内での位置情報の計測手法について、SLAM技術を用いた計測手法を考えて試験をおこない、成果を得ることができた。試験では約1000㎡で8名の作業員で8時間程度必要であった作業を、3名2時間の負担でおこなうことができ、効率で1/10程度の省力化(8人×8時間:のべ64人→3人×2時間:のべ6人)、時間で1/4程度に短縮を可能とした。また、従来の0.5m間隔での探査に比べて、多チャンネル機は0.12mと約4倍の計測密度を有しており、これらによって発掘以前の地中の情報把握を飛躍的に高めることが可能であることを示した。

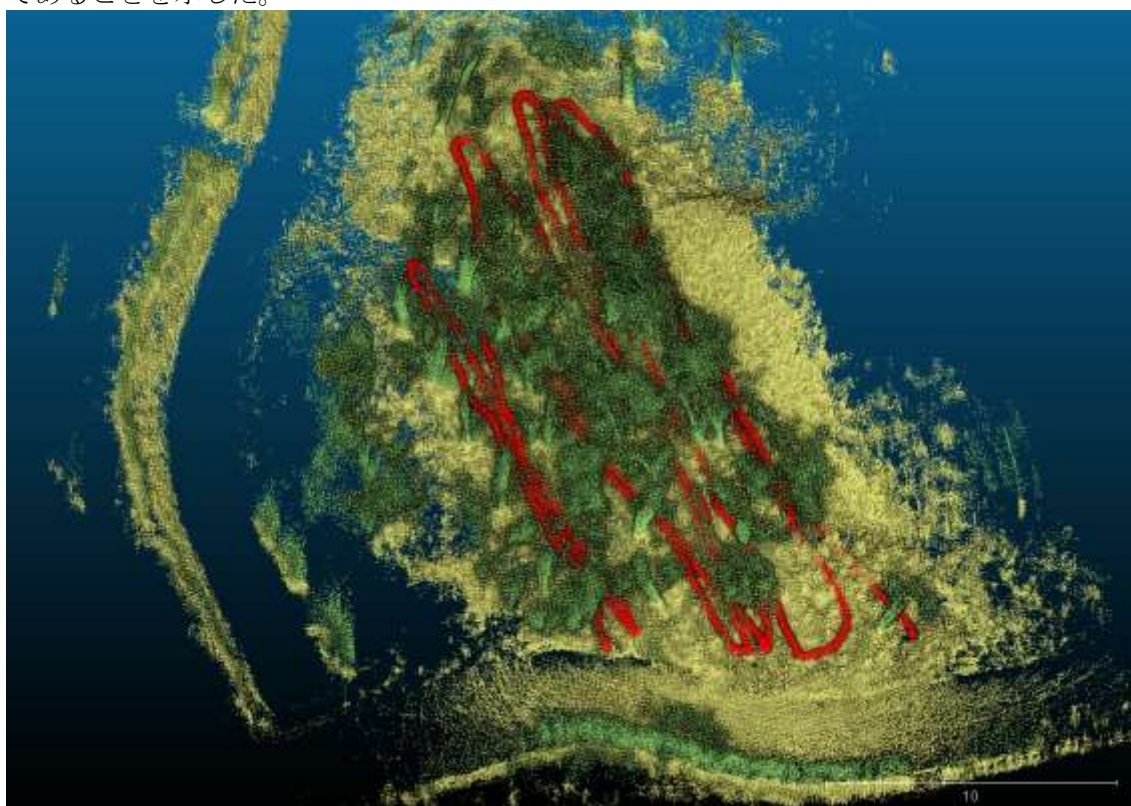


図) 森林内における地中レーダー計測試験の成果 (移動経路の表示)

(9) 論文発表等に関する件数

原著論文 (査読あり)	原著論文 (査読なし)	原著論文以外 (新聞・雑誌等)	その他 (パネル・ポスター等)	合計
2件	0件	0件	6件	8件

(10) 知的財産権に関する件数

特許権 (取得)	特許権 (出願)	その他 (実用新案・商標等)	合計
0件	0件	0件	0件

(11) 成果の実用化の見通し

文化庁は平成 31 年度に『埋蔵文化財保護行政におけるデジタル技術の導入について 3』（報告）を公開する予定で、本研究の内、三次元計測についての導入が中心となる予定である。これらについても、本研究の成果が反映される予定であり、今後数年で本研究で試みられ、また検討がおこなわれたもののうち、実用段階にあるものについては普及が急激に進むと考える。

現在文化庁と熊本県、熊本県下市町村、奈良文化財研究所が協力して実施している熊本被災古墳の保全及び保護活動に試験的に本研究で進んだ技術を利用し、迅速な地中の把握や、従来では観察が不能であった陥没や石室の破損部分について地中の情報を得ることが可能になった。また、山口市および山口大学と共同でおこなった周防鑄銭司の計測および探査では、建物や炉と考えられる痕跡を検出することができた。

今後、開発行為に伴う事前の情報収集手段として、また、開発と文化財が調和した街づくりなどの目的のための全国の遺跡の保全情報の取得が可能な方法として普及すると考える。導入コストや成果の評価など、課題も多いが、これらに対しても研究を進め、欧州の複数の国と同様、文化財の基礎情報と開発などにおける調査の迅速性に寄与する技術として土木・建築など関連する分野との協業を進めつつ定着をはかりたい。

(12) その他

なし。