

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 25 日現在

機関番号：82645

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2011～2013

課題番号：23650122

研究課題名(和文)石造遺物デジタルアーカイブ化の為に撮影手法の開発

研究課題名(英文)development of a photographing technique of digital archiving for stone monuments

研究代表者

上楯 真之(Uesugi, Masayuki)

独立行政法人宇宙航空研究開発機構・宇宙科学研究所・宇宙航空プロジェクト研究員

研究者番号：20426521

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円、(間接経費) 870,000円

研究成果の概要(和文)：石造遺物の表面に刻まれた文字を取得し、データベースとしてアーカイブするための手法を開発した。まず、石造遺物の文字データを取得するための、画像取得シーケンスを作成し、さらにその再現性を確保するためのデバイスの開発を行った。これにより、カメラと光源の位置関係を決定し、決められたデータを取得することが可能になった。また、画像をアーカイブし、さらに画像中の文字情報を取得するための処理プログラムを搭載したデータベースシステムを作成した。このデータベースは画像処理の過程も保存・検索/閲覧することが出来るため、過去の処理情報を参照することにより、文字情報取得の過程を半自動化することが出来た。

研究成果の概要(英文)：We developed methods for archiving stone monuments, which includes devices for obtaining pictures of the surface of stone monuments and a database system including image processing units. We obtained series of pictures of the surface of stone monuments using the developed device, with information of the angle and distance of the camera and light. Those pictures were stored to the database server and processed by the programs installed the database system. We could obtain the characters on the surface of the monuments by the image processing, and relate them with the information additionally entered to the database. The database system also stored each image processing sequence. By referring the sequences of the previous analyses, we could semi-automate the image processing for obtaining the characters on the surface of the stone monuments.

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学、図書館情報学・人文社会情報学

キーワード：デジタルアーカイブ

1. 研究開始当初の背景

石造遺物のデジタルアーカイブの構築は、表面がコケで覆われるなど風化のため通常撮影では文字判読が困難であるため(図1)、歴史的価値が高いものなど一部のものを除いては殆ど構築事例が無い。

データの取得方法に関しても、従来の方
法である拓本・デジタルカメラ・3D スキャ
ナーのいずれの場合も、文字情報取得のため
にはデータ取得後、さらに煩雑な画像処理が
必要となるが、石造遺物は、円柱・角柱・自
然石などの形状の差や、風化の度合い・材質
など多くの要因によって、採るべき画像処理
の手法は変わってくる。しかし、現在稼働中
のデジタルアーカイブは博物館的な展示シ
ステムの延長であり、画像解析に使用でき
るアーカイブシステムについては未整備である。



図1 石造遺物の残存状況例。

決まった手法によって、このような多彩な
画像を分析するためには、データフォーマ
ット、およびイメージ獲得のための撮影方
法を標準化する必要がある。

2. 研究の目的

本研究では、風化した石造遺物表面の文字
情報を一枚で判読可能な画像を提示するこ
とを最終目的とし、そのために、
(1) 画像処理の為、複数光源を軸とした画
像群を取得する撮影方法の開発
(2) 過去の画像処理の例を新しいデータに
も適用することで、画像の閲覧/抽出だけ
でなく、画像処理のルーチンを検索/再帰
的に実行するアーカイブシステムの構築を
目指す。

3. 研究の方法

(1) ワークフロー

ワークフローは以下の通りである。

4 光源+正面光源の5つの光源毎に撮影
(図2)

- 解析サーバに画像を登録
- メタデータ登録
- 画像の切り抜き
- 光源毎の画像平均を取得
- 単色化し5枚の画像を取得
- 各画像の輝度幅を揃える

正面光源から斜光の差分を取得 個別画像処理

が撮影、②～⑧がデータ登録、④～⑧が
全試料に共通した画像処理となり、画像デ
ータが登録されると、自動で④まで実行す
る。以降は試料毎の個別の画像処理であ
る。

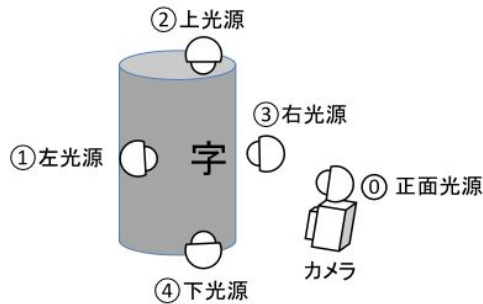


図2 撮影状況略図。

上下左右正面の五方向の光源下で撮影する。
撮影時にカメラが動くとき画像処理時に位置
合わせが必要となるため、リモコンを使用
して撮影中はカメラを動かさない。

(2) アーカイブのシステム構成

システムの構成は以下の通りである。

- ・ プログラム言語：bash + perl
- ・ サーバ：Apache + CGI
- ・ クライアント：Web ブラウザ
- ・ OS：MacOSX

(3) 画像処理

共通処理

画像処理には全ての試料に適用できるもの
がある。ワークフローの④～⑧がそれに当
たる。それらの処理を「共通処理」とし、
画像が登録された際に自動で全ての画像に
適用する。

trim...石造遺物以外が映り込まない様
、トリミングを行う。(6)で輝度を揃える際、
背景迄映り込んでいると、輝度が上手く揃
えられない可能性があるため。

average...光源毎に複数枚の画像を取
得し、その平均をとることで、虫や塵など
の映り込みや自然光の揺らぎの影響をとる。

gray...RGBで保存された画像データを
分解し、コントラストが最大となるデータ
を得る。

brightness...得られた画像の輝度を一
定の画素値でノーマライズする

subtract...正面光源画像から斜光画像
の差分を取得

個別処理

個別処理は、試料毎の特徴(メタデータ)に
よって手順やパラメータが異なる。今回は差
分をとった画像のMax(最も明るい部分)で画
像合成する、単純な合成方法で画像処理を行
う。この処理を行うと図3に見られる様に、

上下左右の光源による陰影が合成され、文字が浮かび上がる。

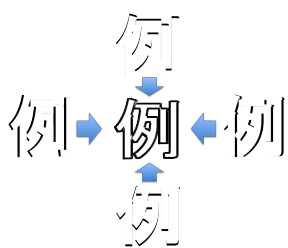


図 3 差分画像の合成。差分を取る事で取得された陰影が合成される。

4. 研究成果

図 4 はデータベース画面の例である。処理前のオリジナルの画像が保存されている“org”ディレクトリが表示されている。ディレクトリ内の画像は、「ディレクトリ内画像」にサムネイル表示され、そこから選択された画像が「選択画像」に表示される。この画像からオリジナル画像では、文字の判読が出来ないことが明らかである。「ディレクトリリスト」には“org”ディレクトリの他に、共通処理後の画像が保存される“src”ディレクトリ、個別処理後の画像が表示される“result”ディレクトリが表示され、表示ディレクトリの切り替えが可能である。

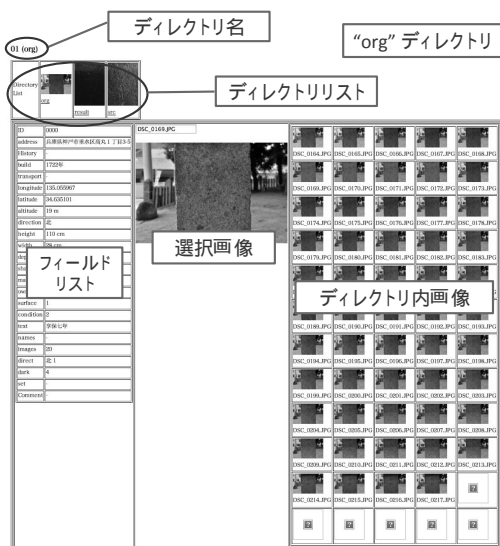
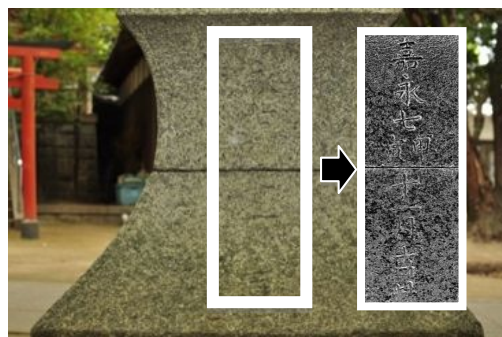


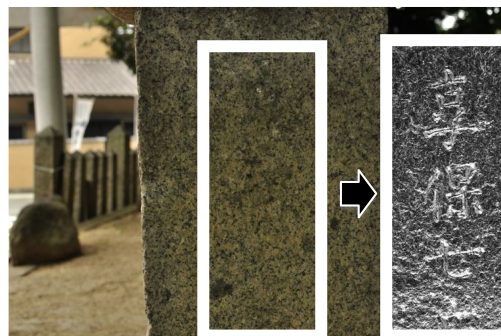
図 4 データベース画面例・試料(1)。
“org”ディレクトリは撮影後の画像がアップされるディレクトリに当たる。フィールドリストには登録したメタデータが表示され、このメタデータでソート・検索も可能である。

解析事例

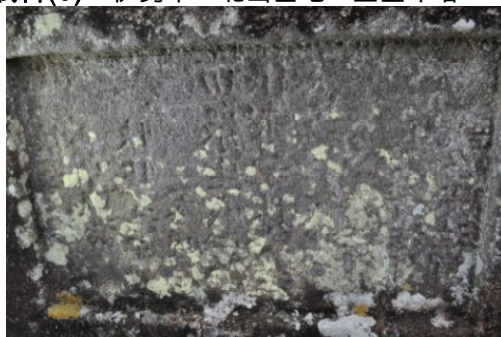
試料(1) 神戸市垂水区 瑞丘八幡 狛犬台座



試料(2) 神戸市垂水区 瑞丘八幡 狛犬台座



試料(3) 伊勢市 北山墓地 宝篋印塔



5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 3 件)

[1] Uesugi H. and Uesugi M. 2013. Development of the Database for Images of the Text on the Stone Monuments. In Culture and Computing (Culture

Computing), 2013 International Conference on (pp. 149-150). IEEE.

[2] 上梶英之,上梶真之,多仁照廣: 石造遺物銘文取得のためのデータベース開発,人文科学とコンピュータ シンポジウム論文集, No.7, pp.179-184(2012).

[3]上梶 英之, 上梶真之, 多仁照廣 2012 石造遺物銘文取得のためのアーカイピング手法の開発、人文科学とデータベース,18:59-66.

〔学会発表〕(計 2 件)

[1] 上梶 英之, 上梶真之, 多仁照廣 2012 石造遺物デジタルアーカイブ構築のための画像解析法の開発、人文科学とコンピュータ研究会報告, 東京都立川市, 2012/10/12.

[2] 上梶英之,上梶真之,多仁照廣: 石造遺物デジタルアーカイブ構築のための撮影手法の開発,情報処理学会研究報告, 兵庫県神戸市、2012/2/15.

〔図書〕(計 0 件)

研究組織

(1)研究代表者

上梶 真之(MASAYUKI, Uesugi)

宇宙航空研究開発機構・宇宙科学研究所・宇宙航空プロジェクト研究員

研究者番号: 20426521

(2)研究分担者

上梶 英之(HIDEYUKI, Uesugi)

神戸学院大学・人文学部・研究員

研究者番号: 50600409

(3)連携研究者

多仁 照廣(TERUHIRO, Tani)

敦賀短期大学・地域総合科学科 教授

研究者番号: 70197515