

機関番号：82619

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2009～2010

課題番号：21800093

研究課題名（和文） 高度な復元作業のための制作空間の情報化

研究課題名（英文）

Digitization of production space for the advanced restoration

研究代表者

河内 晋平 (KAWACHI SHINPEI)

独立行政法人国立文化財機構東京国立博物館 学芸研究部列品管理課登録室 アソシエイトフェロー

研究者番号：00554982

研究成果の概要（和文）：

- 1、制作空間の情報化を反映したデバイス開発
- 2、制作技術工程閲覧のための映像表示デバイスへの応用

復元作業を行う職人に合わせた制作支援デバイスを開発するため、職人の作業を記録した映像を使用し、いくつかのプロトタイプ製作を行い、それらのフィードバックをもとに完成品を開発した。本研究は文化財デジタルデータ活用について職人の視点から考察しているが、文化財復元や博物館展示での文化財閲覧の新たな方向性を示す上でも有効であり、将来に結びつく重要な情報の取得である。

研究成果の概要（英文）：

- 1, Device development that reflects informationization of production space.
- 2, Application to image display device for production technology process inspection.

I developed a production support device by digitizing some prototypes, made from the video recorded image of restoration craftsman's workplace. It is acquisition of important information that is effective to show new directionality of the cultural asset restoration and the cultural asset inspection by the museum exhibit, and will be related in the future though the present study considers the cultural asset digital data use from workman's aspect.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	860,000	258,000	1,118,000
2010年度	760,000	228,000	988,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,620,000	486,000	2,106,000

研究分野：メディア映像学、無形文化財工芸技術教育学

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：ユーザーインターフェース、デジタル・アーカイブ、職人、復元技術、文化財

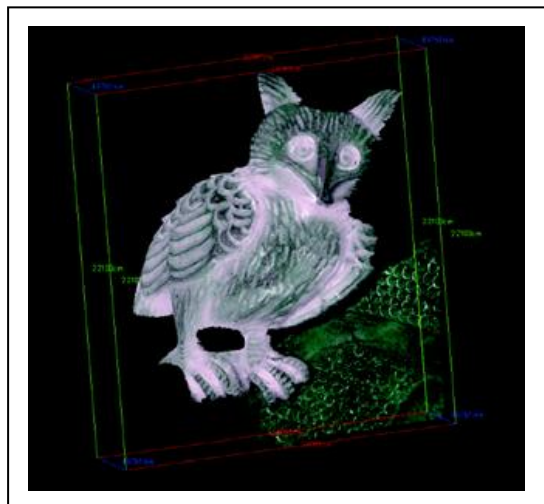
1. 研究開始当初の背景

研究者や文化財復元職人がそれぞれの研究、復元製作を行う上での情報収集において、博物館や寺社が所有する文化財を熟覧する機会は設けられている。しかし、文化財の安全面などを考慮すると、一概に研究者や復元職人にとって満足できる熟覧が行われているとはいえない。これは、文化財保護という観点から考えると仕方のないことである。そのため熟覧の際には計測器具や筆記用具を使用し、寸法や形状、意匠などを記述するなどして熟覧時間以外でも活用できる情報を得ようとしてきた。しかし、それらの情報は客観的データとはなりえず、本物を熟覧することのみがやはり重要となっている。先にも述べたが、文化財保護の観点から考えると、何度も熟覧することは決して好ましくなく、また計測器具でその都度、計測作業を行うことはできることなら避けたい事態である。これまでの計測器具はノギスのように直接文化財に計測器具を当て寸法などを調査する方法がとられてきた。文化財の状態によっては直接計測器具を当てられずに、文化財から離れたところに計測器具を置き、調査するという方法もとられている。しかしそれらのデータでは力加減や個人の主観的判断によって計測結果が変わってしまい、より正確な客観的計測情報とは決して言えないものであった。そうした中、写真を使用した記録によって、より客観的にそして熟覧時間以外でも閲覧できることが可能な記録方法が取られるようになる。研究者、復元製作者等においても時間に左右されず、納得のいくまで確認作業ができるようになってきている。写真の特長としては、レンズに入ってくる光をそのまま記録するという事が可能であり、一見個人の主観的介入はないように思われるが、立体感や色彩などは照明やカメラを操作する撮影者などにより決定されるので、完全な客観的データとはいえない。また、復元する職人が必要とするデータの種類は作業が進行する中で変化していくため、事前調査、計測段階で必要になるデータを決定することは難しく、寸法や色情報など、できうる限りのデータを複合的に取得しておくことが望ましい。そこで調査、計測には近年の科学技術の発達により高精細3次元デジタル測定技術やCTスキャンなどによるこれまでにないデータ取得が可能になり行われている。高精細3次元デジタル測定技術では文化財の高精細客観的データ取得や拡大画像などを見ることが可能になり、CTスキャン技術では非破壊での断面情報などが得られるようになってきている。これらの測定技術を使用すれば、復元作業の進行に合わせたデータの活用が

行える。しかし、これらデータを活用するためには高性能なコンピューターなどで専用のアプリケーションを使用し閲覧することが必須になっている。そのため、閲覧専用アプリケーションの使用に精通した技術者がその都度データを提供しており、スムーズに復元作業にデータを活かせるという状態ではなかった。そこで本研究では工芸文化財復元職人が直感的に操作可能であるデジタル測定データを使用した文化財閲覧デバイスを開発しその手法を明らかにする。

2. 研究の目的

これまで、文化財の調査は多々行われてきたが、それらを表示するデバイスとして復元職人の制作空間を参考とした情報表示デバイスは開発されていない。文化財閲覧方法について「より詳細な情報を取得し記録したものの表示」といった観点からではなく、「実作業を行う復元職人が利用可能な表示デバイスやその閲覧方法」という観点から研究、開発する事を目的とする。本研究の最終的な結果として3次元デジタル測定データの革新的な利用法による高度な復元作業の効率化、文化財復元職人の視点を重視した閲覧デバイスの開発計画が有用であることを実証する。得られた成果は復元作業に利用するとともに、博物館での研究や展示コンテンツ、博物館教育普及活動に利用する。本研究で使用する3Dデータは2009年～2010年度に本研究代表者の河内晋平が研究分担者で関わった挑戦的萌芽研究、研究代表者：東京芸術大学大学院映像研究科 教授 佐藤雅彦「高精細デジタル測定技術と職人の知識を融合させた工芸文化財復元の研究」で取得した刀装具のデータを使用した。

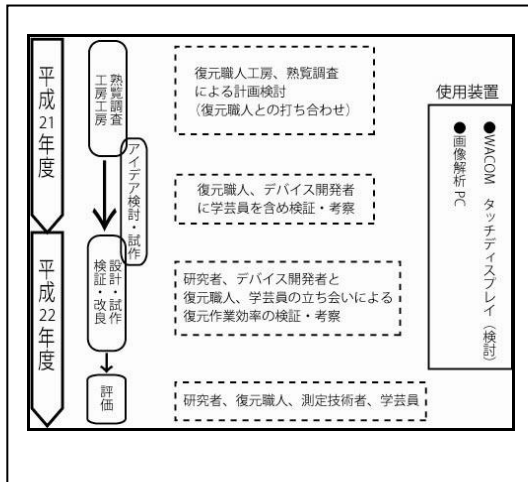


柏木菟腰刀目貫部分の3Dデータ

3. 研究の方法

高精細デジタル測定データと復元作業に精通した職人の知識を融合させて安全性が高く、従来にない直感的に操作できる閲覧デバイス、インターフェースを開発し、作業効率を失わずに高度な復元作業が行える手法を開拓する。

研究開始前のスケジュールは以下の表である。



表の事前スケジュールをもとに進めた実際の調査開発手順は次の(1)～(4)のとおりである。

(1) 事前調査

研究代表者である河内晋平がこれまでにやってきた職人制作技術の研究における映像記録や新たに職人に取材を行った記録、また博物館や寺社仏閣などの特別観覧時の閲覧状況などの記録を編集しどういった要素が閲覧時に必要になるのかについて調査を行った。

(2) 閲覧デバイス設計

表示ディスプレイと各種センサーについて調査を行い、実際にコンピューターディスプレイと iPad を用いて開発実験を行った。またセンサーについてはジャイロセンサーを始め、既存のデバイス (wii コントローラー、iphone 等) に使用されているセンサーについての検討と実験を行った。

(3) 閲覧デバイス開発

まずはコンピューター画面上で動かせるコンテンツを使用し、予想される閲覧者(職人)の制作空間と閲覧動作の(1)の調査を参考にした開発実験を行った。今回の開発に使用する表示デバイスには iPad を選択した。iPad を選択した理由は操作性の面とすでに多くの開発ツールが開示されていること、また開発ツールの

学習が比較的容易であり、今後多くの開発者が関われるなどの発展性を考慮した。また、職人の空間においては道具の場所などの制作空間が強く決定しているため、よりコンパクトでユーザービリティに優れたデバイス開発を目標とした。

また、デバイス内で表示する 3D データの形式や要領についてもデータ編集を行いどの程度の情報量がデータに必要なかの検討も行った。

(4) 開発したデバイスの使用実験

職人に開発したデバイスを使用してもらい、改良点などについて検討を行った。その結果新たに出てきた要望を反映したデバイス開発を行った。

以下の写真は使用実験時の様子である。



デバイス使用時の調査風景

4. 研究成果

復元職人の作業記録映像を参考にして実際のデバイス開発を行った。デジタルデータ編集プログラムや閲覧デバイスのハードウェアについてもすでに実際に運用されている多くのメーカーの状況を参考にし、いくつかのプロトタイプ制作を行った。デバイス開発に関する情報収集に関しては設計のために予定していた機器の調査、開発後の職人への調査とその改良を十分に行い、実際に使用する 3D 閲覧デバイスが完成した。

また、閲覧デバイス開発以外にも、今後の研究発展もふまへ、閲覧行為だけでなくその状態を記録するデータ収集についても研究、開発を始めることができた。ジャイロセンサーを内蔵する機器 (ニンテンドーWii や ipod touch、iphone など) を使用し実際に使用

する道具（彫金の職人の場合は脂台）の傾きやその動きについて記録し閲覧デバイスであるipad側でも傾きなどの動きについて記録を採るためのソフトウェアを開発した。これにより、設計図や資料などを見てどのような作業の状態なのかなどについて新たな制作空間の情報が得られることとなる。

実際に彫金技法を使用し制作している職人に完成版デバイスを使用し作業をしてもらいそのユーザビリティや情報の質について検討した。今後は本研究で開発したデバイスをより多くの方に使用してもらい、その有効性をまとめ論文等で発表する。

5. 主な発表論文等

〔その他〕

独立行政法人国立文化財機構東京国立博物館にて、本研究の成果を応用した石器制作工程 3D 閲覧デバイスを平成 23 年 8 月からの特集陳列企画において設置予定。すでに同館において 2 度の内部向けデモ展示を行っている。

6. 研究組織

(1) 研究代表者

河内 晋平 (KAWACHI SHINPEI)

独立行政法人国立文化財機構東京国立博物館 学芸研究部列品管理課登録室 アソシエイトフェロー

研究者番号 : 00554982