

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 11 日現在

機関番号：62615
 研究種目：基盤研究（B）
 研究期間：2009～2011
 課題番号：21300100
 研究課題名（和文）デジタルアーカイブの国際コラボレーション・スキーム実証研究
 研究課題名（英文）Research on international collaboration scheme of digital archive
 of cultural heritage
 研究代表者 小野 欽司（ONO KINJI）
 国立情報学研究所 名誉教授
 研究者番号：70260015

研究成果の概要（和文）：歴史・文化遺産のデジタルアーカイブにおいて国際間の協力や異分野融合を効果的に行うスキームについてシルクロードを例にとり実証研究を行った。地震で破壊されたイラン Bam 城塞の 3 次元 CG-VR 復元、シルクロード貴重書のデジタル保存、世界遺産の今昔写真や古地図の幾何補正による歴史参照、スマートフォン等を用いたシルクロード文化遺産の検索・投稿可能な Web サイトの構築を行った。国際間にまたがる異分野の専門家が実際の文化遺産を使って評価した点に意義がある。

研究成果の概要（英文）：The research on international collaboration scheme of digital archive of historical and cultural heritage was conducted. The 3DCG-VR reconstruction of the Citadel of Bam destroyed by the earthquake, digital archive of rare books of Silk Road and geographical analysis of old and current map was performed and demonstrated by Digital Silkroad Web sites. Experimental trial of international collaboration of different domain experts were verified by using practical model.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	4,600,000	1,380,000	5,980,000
2010 年度	4,200,000	1,260,000	5,460,000
2011 年度	3,900,000	1,170,000	5,070,000
総計	12,700,000	3,810,000	16,510,000

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、シルクロード、3DCG、メタデータ、オントロジー

1. 研究開始当初の背景
 歴史・文化遺産のデジタルアーカイブにおいて、国際間や異分野間の協力は必須であるにもかかわらず、現実には困難なことが多い。本研究では情報学と人文科学、建築学など異なるドメインの専門家が国際協力してディ

ジタルアーカイブをするフレームワークとスキームについてシルクロード文化遺産を例として実証評価を行うこととした。

2. 研究の目的
 本研究では歴史・文化的遺産をデジタル保

存し、異分野の専門家間で多様に活用できる枠組みと手法を確立することを目的とした。具体的には、シルクロードに関する写真、映像、調査資料、文献・書籍などを対象とし、歴史的な貴重書や文化遺産をマルチメディア・デジタル保存し、破壊された文化遺産の3次元CG-VRモデルを構築して、後世に継承するとともに将来の物理的な復元に役立つこととする。同時にWebサイトで広く世界に向けて発信する。

3. 研究の方法

情報学と人文科学、建築学など様々な専門家が協力してデジタルアーカイブをしやすい参照モデルを作り、これをベースにして各機関の専門家がシステム構築をし、国際連携して目的を達成する。

4. 研究成果

(1) デジタルアーカイブの国際コラボレーションスキーム実証研究の対象として、地震で破壊されたイランのBAM城塞の3次元仮想復元を行った。過去の破壊前の写真等を用いてAutoCADによる3次元参照モデルを作り(図1)、これをベースに日本、イラン、フランスの異なる機関の専門家が3DCG-VRモデルを構築(図2)した。開発した3DCGモデルとQTVRによるWalkthroughモデルをNHKが20数年前撮影した地震前のフィルム映像と比較し、極めて高い精度で類似していることが実証された。

(2) イランのBAM城塞の3次元仮想復元に使用した写真等のコンテンツと3DCG復元で作成されたモデルのデータベースをオントロジーの概念により構築し、誰がどのデータを使って何を作ったか等のリレーション、データ情報をWebサイトで発信している。

(3) シルクロード探検隊が作成した地図を幾何補正して各地における地図の誤差を評価す

ることで、古地図を現代地図と比較しながら参照利用できるようにした。

(4) DSR Imaginary MuseumのクロノロジカルMAPを用いて、最近急速に普及し始めたスマートフォンやタブレット端末でいつでもどこでも利用者のニーズにあったコンテンツの検索・投稿・作成のできる手段を開発した。

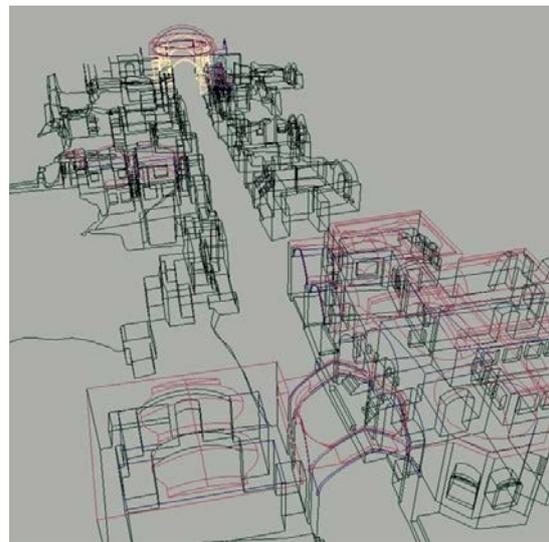


図1:AutoCADによる3次元参照モデル

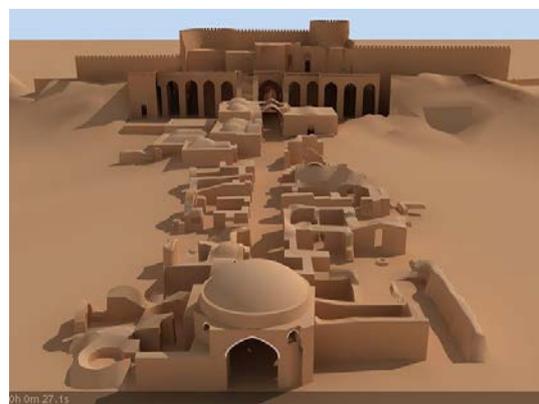


図2: 3DCGとVRによる3次元復現

(5) 大英図書館(The British Library)の国際敦煌プロジェクト(IDP:The International Dunhuang Project)とシルクロード探検家Steinの探検記のOCRテキストのXML化をして、DSRとIDP双方のデータベースから原文をアクセスできるようにする共同作業を進

めたが、ネイティブの誤りチェックに相当の時間が費やされ、計画を中止した。

(6) 本研究のホームページであるデジタルシルクロードのWebサイトに新しい研究成果を取り入れて拡張し、現在ではアクセス頻度の高いWebサイトとなっている。

(7) 成果の内外における位置づけ
本実証研究の具体的な対象として地震で破壊されたイランのBAM城塞の3次元仮想復元を選び、本プロジェクトが唯一総合的な取り組みと成果を達成していることが学会や新聞で発表され、NHK等でも放映され広く認知されている。

(8) インパクト

Bamを選んだことは、本テーマに関連する課題を検証するのに効果的であった。先駆的かつ総合的な実績をもつプロジェクトとしてBamの関係者に大きなインパクトを与えた。

(9) 今後の展望

現在急速に発展しているCloud ComputingやSmartphone, Tablet端末をツールとして包含すれば更なる進展が期待されよう。また、地震で破壊された歴史・文化遺産の震災前の姿への物理的な復元にも本研究の成果の活用が期待される。

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 尹夏英, 阿部信明, 河合隆史, 井上哲理, E.Andaroodi, M.R.Matini, 小野欽司
バーチャル遺産における人物配置と印象の変化, 日本バーチャルリアリティ学会誌, 査読有, 15巻, No.2, 2010, pp203-212
- ② Elham Andaroodi, Asanobu Kitamoto
Architectural Heritage Online:
Ontology-Driven Website Generation
for World Heritage Sites in Danger,

Digital Heritage: Lecture Notes in
Computer Science, 査読有, 6436, 2010,
pp277-290

- ③ 西村 陽子, 北本 朝展, 和田古代遺址の
重新定位--斯坦因地圖與衛星圖像的勘定
與解讀, 唐研究, 査読有、Vol.16, 2010,
pp. 154-204

[学会発表] (計13件)

- ① Asanobu Kitamoto, Elham Anndaroodi,
Mohammad Reza Matini, Kinji Ono.
Post-Disaster Reconstruction of
Cultural Heritage: Citadel of Bam, Iran,
JINMONKON2011, 2011/12, Kyoto
- ② Asanobu Kitamoto, Elham Anndaroodi,
Mohammad Reza Matini, Kinji Ono.
Post-Disaster 3D Modeling of a
Collapsed City: Citadel of Bam,
Iran, International Workshop on
Digitization of Cultural Heritage –
Science and Technology for Art,
2011/11/15, Kyoto
- ③ Asanobu KITAMOTO, Makiko ONISHI,
Yoko NISHIMURA, Kinji ONO, Digital
Silk Road: Toward Digital Survey of
Dunhuang Mogao Caves, 2011,
Dunhuang Forum: International
Conference on Cultural Heritages and
Digitization, 2011/8, Dunhuang
- ④ Mohammad Reza Matini, Kinji Ono,
Verification of accuracy of manual 3D
CG reconstruction: Case study of a
destroyed architectural heritage, Bam
Citadel, EUROMED2010, 2010/11,
Cyprus
- ⑤ Natchapon Futragoon, Asanobu
Kitamoto, Elham Andaroodi,
Mohammad Reza Matini, Kinji Ono,
3D Reconstruction of a Collapsed

Historical Site from Sparse Set of
Photographs and Photogrammetric
Map, ACCV Workshop on e-Heritage
2010/11/8-12, Newzealand

- ⑥ M. Matini, A. Einifar , Asanobu Kitamoto, Kinji Ono, Digital 3D reconstruction based on analytic interpretation of relics: case study: Bam citadel, 22nd CIPA Symposium Kyoto, 2009/10, Kyoto
- ⑦ A.Kitamoto, Y.Nishimura, Geometric Correction of Measured Historical Maps with a Pixel-Oriented and Geobrowser-Friendly Framework, 22nd CIPA Symposium Kyoto, 2009/10, Kyoto
- ⑧ Y.Nishimura, A.Kitamoto, Analysis and Assessment of Stein Maps Using Google Earth, 14th International Conference of Historical Geographers, 2009/ 08, Kyoto
- ⑨ M.Beqqali, O.Bouet, F.Chopin, E.Andaroodi, M.Matini, Kinji. Ono. Three-dimensional formalization from heterogeneous data of mud-brik caravanserai on the site of Bam(Iran) -Applications to the northern wing and the roof-, Caravanserais and caravan routes state of knowledge and inventories, 2009/ 06/ 25-26, Paris

[その他]

ホームページ等

デジタルシルクロード

<http://dsr.nii.ac.jp/>

BAM 3DCG

<http://dsr.nii.ac.jp/Bam3DCG/>

DSR Imaginary Museum クロノロジカル MAP

<http://dsr.nii.ac.jp/imdsr/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小野 欽司(ONO KINJI)

国立情報学研究所・名誉教授

研究者番号：70260015

(2) 研究分担者

北本 朝展(KITAMOTO ASANOBU)

国立情報学研究所・コンテンツ科学研究・
准教授

研究者番号：00300707

山本 毅雄(YAMAMOTO TAKEO)

国立情報学研究所・名誉教授

研究者番号：80011584

(3) 連携研究者

なし