

多元的デジタルアーカイブズの VR-AR インターフェイスデザイン手法

渡邊 英徳^{1,a)} 原田 真喜子^{1,b)} 佐藤 康満^{1,c)}

概要 :

本稿では、既存のデジタルアーカイブ群とユーザコミュニティをマッシュアップし、VR-AR（仮想現実-拡張現実）インターフェイス上に表示する「多元的デジタルアーカイブズ」のインターフェイスデザイン手法について、実装例の解説を通して述べる。この「多元的デジタルアーカイブズ」のユーザは、複数のデジタルアーカイブを横断的に閲覧しながら、コンテンツ相互の時空間的なつながりや身近な場所との関わりを把握し、アーカイブ群の内容について、より深く知ることができる。

キーワード : デジタルアーカイブ, Google Earth, 位置情報, マッシュアップ, VR, AR

The Design Method of VR-AR interface of Pluralistic Digital Archives

WATANAVE HIDENORI^{1,a)} HARADA MAKIKO^{1,b)} SATOU YASUMITSU^{1,c)}

Abstract: We propose the interface design method of the "Pluralistic Digital Archives" which carries out mash-up of existing digital-archives and user community, and displays them on VR-AR (virtual reality-extension reality) interfaces. Users of this "Pluralistic Digital Archives" can browse two or more digital archives across boundaries, and can grasp time-spatial relation between records and locations, and can know more deeply about contents of existing digital-archives.

Keywords: Digital Archives, Google Earth, GIS, Mash Up, VR, AR

1. はじめに

本稿では、既存のデジタルアーカイブ群とユーザコミュニティをマッシュアップし、VR-AR（仮想現実-拡張現実）インターフェイス上に表示する「多元的デジタルアーカイブズ」のシステム、インターフェイスのデザイン手法について、実装例「ヒロシマ・アーカイブ [1]」（図1）の解説を通して述べる。この「多元的デジタルアーカイブズ」のユーザは、複数のデジタルアーカイブを横断的に閲覧しながら、コンテンツ相互の時空間的なつながりや身近な場所



図1 ヒロシマ・アーカイブ
Fig. 1 Hiroshima Archive

との関わりを把握し、アーカイブ群の内容について、より深く知ることができる。

¹ 首都大学東京大学院システムデザイン研究科
TMU, 6-6 Asahigaoka, Tokyo, 191-0065, Japan
a) hwtvnv@sd.tmu.ac.jp
b) sumakokima@gmail.com
c) yasumitsu2525@gmail.com

2. 多元的デジタルアーカイブズ

既存のデジタルアーカイブは、単体の公文書館などの収蔵資料をデジタル化し、その保管とネットワークを通じた利用を可能にするものとして、単独ユーザによる資料の個別利用を前提にデザインされてきた。一方、アーカイブズ学においては、ネットワークが普及した現代の社会状況に即した記録保存のモデル「レコード・コンティニウム(図2)」(以下、RCM という)が提唱されている [2]。

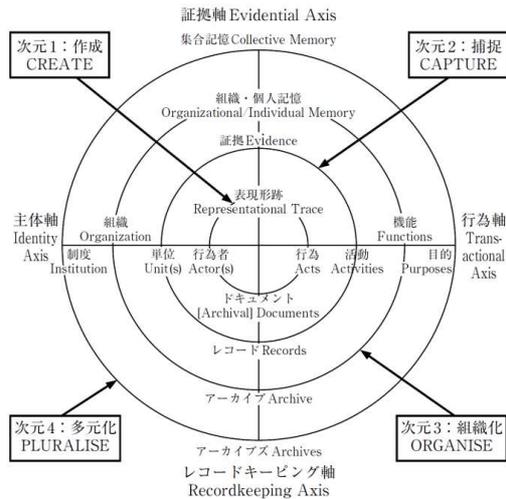


図 2 レコード・コンティニウム
Fig. 2 Record Continuum

図2の次元1~3において、個人による行為が記録され、組織化されてアーカイブとなる。次元4において、複数のアーカイブの統合と、ユーザコミュニティによる集合記憶化がおこなわれる。このようにして、収蔵された記録に社会的永続性が備わるとともに、アーカイブ群の内容に対するより深い理解が生まれる。

しかし、既存のアーカイブズデザイン手法においては、複数アーカイブの横断的な閲覧や、ユーザコミュニティとの連携は配慮されていないため、RCMに適合しなかった。筆者は、RCMに適合するアーキテクチャを「多元的デジタルアーカイブズ」と定義し、その成立要件を以下のよう

(1) デジタルアーカイブ群の統合

個別に存在する複数のデジタルアーカイブを統合し、相互に参照しながら閲覧できるようにする。

(2) ユーザコミュニティとの連携

1に付随するユーザコミュニティと連携し、コミュニケーションの機会を提供する。

(3) コンテンツを一元表示するユーザインターフェイス

1と2のコンテンツを一元表示し、各々の時間的・空間的な関連性を把握しやすくする。

著者らは、これらの要件を充たすマッシュアップシステムと、仮想空間内にコンテンツを表示するVRインターフェイスのデザイン手法を考案し、長崎 [3]・広島原爆、東日本大震災 [4] や沖縄戦 [5] を題材とした実装例を制作してきた。さらに広島原爆、東日本大震災、沖縄戦の事例においては、実空間にコンテンツを重層表示するARインターフェイスも試験的に実装した。次章以降では、2011年7月10日に公開した「ヒロシマ・アーカイブ」のマッシュアップシステム、VR-ARインターフェイスのデザイン手法について解説する。

3. マッシュアップシステム

2章で挙げた要件1と2を充たすために、複数のデジタルアーカイブとユーザコミュニティのデータを自動収集して単一のデータベースに格納し、Webマッシュアップするシステム(以降、本システム)を構築した。本システムの概要を図3に示す。

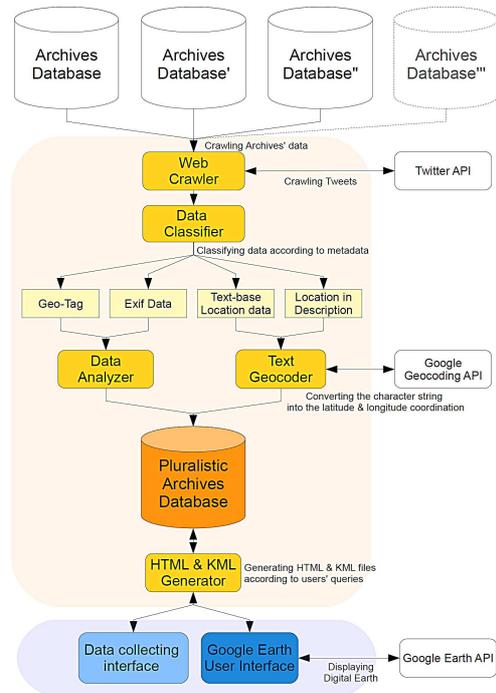


図 3 マッシュアップシステム
Fig. 3 Mashup System

本システムにおいて、データは以下の手順に沿って処理される。

(i) データのクロール

デジタルアーカイブ群のデータをスクレイピングして収集する。さらに、ユーザのツイートデータをAPIをもちいて自動取得する。

(ii) データの仕分け

取得したデータ群を、以下の時空間メタデータ種別に沿って仕分けする。

- ジオタグ
- 画像の Exif ヘッド
- 文字ベース
- 説明文内での記述

(iii) 時空間メタデータの付与

仕分けされたデータに、数値により指定されたものは直接、文字列により指定されたものはジオコードをもちいて、時空間メタデータを付与する。

(iv) データベースへの格納

時空間メタデータを付与されたデータ群を単一のデータベースに格納する。

(v) UI 用ファイルの出力

データベースのデータ群を、クライアントサイドからのリクエストに応じて絞り込み、KML (Keyhole Markup Language) 形式で出力する。この KML ファイルが VR-AR インターフェイス双方に表示される。

4. VR インターフェイス

2章で挙げた要件3を充たすために、3章で説明したマッシュアップシステムから出力される KML ファイルをデジタル地球儀上に一元表示するインターフェイスデザインを施した。以降は、実装例「ヒロシマ・アーカイブ」の説明を通して、そのデザイン手法について解説する。

4.1 実装対象

「ヒロシマ・アーカイブ」では、以下のデジタルアーカイブ群のコンテンツを実装した。

- A 証言集「平和を祈る人たちに」
- B 証言集「語り継ぐ」
- C 証言集「原爆被爆 60 年」
- D ビデオ証言集
- E 1945 年の広島市街地図
- F 広島平和記念資料館収蔵写真
- G 絵画作品「明日の神話」
- H 絵画作品「原爆の図」
- I 広島市街 GPS 写真集
- J 全焼した地域の地図
- K 黒い雨降雨地域の地図
- L 原子爆弾や核兵器に関する Twitter 投稿

4.2 デジタルアーカイブ群の統合

A~ K のデジタルアーカイブ群を統合するため、すべてのコンテンツを時空間情報にもとづいて Google Earth の立体地形に重層表示した (図 4)。これにより、アーカイブ群の個別閲覧では把握しづらい、コンテンツどうしの空間的関連性が表現される (図 5)。

F~ I のコンテンツについては、1945 年の風景と 2011 年の地形、ビルディングモデルをフォトオーバーレイで立体的



図 4 全コンテンツの重層表示

Fig. 4 Layered display of all contents



図 5 コンテンツ間の空間的関連性の提示

Fig. 5 Presentation of the spatial relevance between contents

に重層表示し、相互に比較できるようにした (図 6)。絵画作品は、作品の文脈をつたえるために、モチーフとなった場所に表示されるようにした (図 7)。

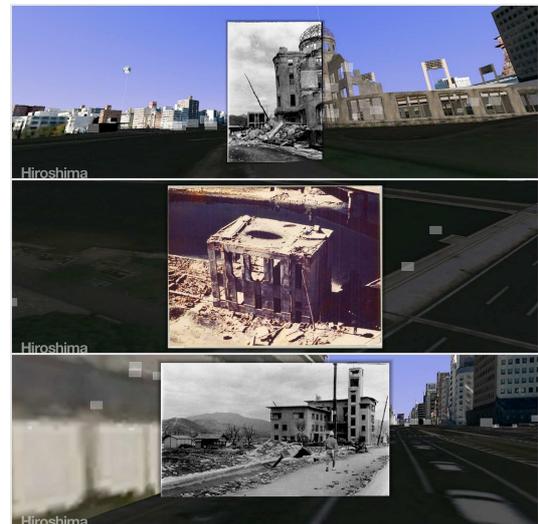


図 6 フォトオーバーレイ

Fig. 6 Photooverlays

E, J, K のコンテンツについては、爆心からの距離をあらわす 500[m] 刻みの同心円レイヤとの切り換え表示を可能にし、相互の関連性を把握しやすくした (図 8)。

このデザイン手法により、2章で挙げた要件のうち 1 が充たされている。

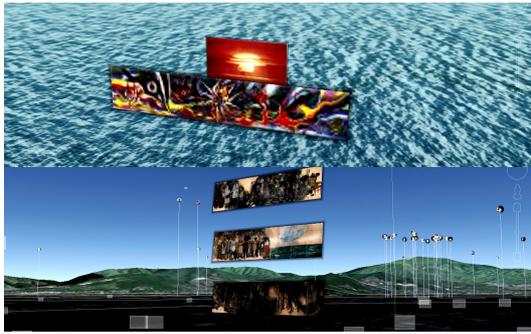


図 7 絵画作品
Fig. 7 Artworks

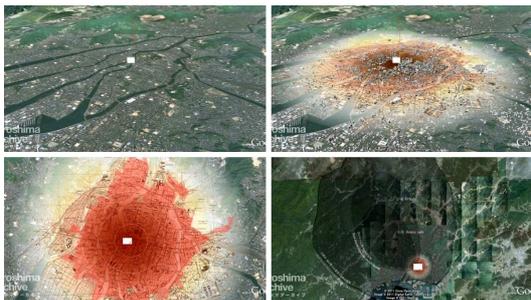


図 8 地図の切り換え
Fig. 8 Changing of maps

4.3 ユーザコミュニティとの連携

4.2 とユーザコミュニティを連携させるため、Twitter 上の原子爆弾や核兵器に関するツイートを収集してマッピングした。ツイートの時空間メタデータは、ジオタグあるいはユーザプロフィールの文字列をジオコーディングした座標とタイムスタンプをもちいて付与されている。元ツイートと爆心地の間に青、リツイートと元ツイートの上に赤いラインが表示され、コンテンツに関するコミュニケーションの履歴が、全世界規模で擬似同期的に可視化される (図 9)。



図 9 履歴の擬似同期的な可視化
Fig. 9 Pseudo-synchronized visualization of communication log

このデザイン手法により、2 章で挙げた要件のうち 2 が充たされ、さらに 3 も充たされている。

5. AR インターフェイス

「多元的デジタルアーカイブズ」のコンテンツには時空

間メタデータが付与されており、AR 技術を用いることで、ユーザの現在地周辺の実空間に重ねあわせて表示することができる。ユーザは、前述した VR インターフェイスに加えて、本章で説明する AR インターフェイスを用いることで、アーカイブ群の内容と身近な場所との関わりについて知ることができる。

著者らが実装した AR インターフェイスでは、ユーザの位置情報と方位をもとにして、すべてのコンテンツがスマートフォン等のカメラビュー上に表示される (図 10)。

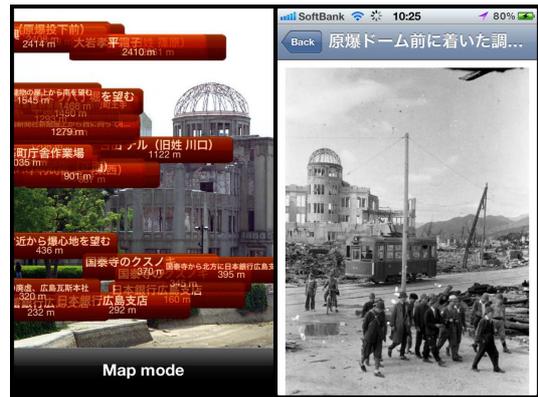


図 10 AR インターフェイス
Fig. 10 AR Interface



図 11 「仮定の爆心」モード
Fig. 11 Virtual Ground-Zero mode

広島にいるユーザは、コンテンツが存在する方角と、現在地からの距離を把握することができる。これにより、アーカイブ群の内容と、ユーザの身近な場所との関わりが提示される。さらに、広島以外の場所にいるユーザは、現在地を「仮定の爆心」(仮想的な爆心地)として設定し、周囲の空間にマーカーを再マッピングすることができる。図 11 はお台場海浜公園付近を「仮定の爆心」に設定し、マーカーを再マッピングした様子である。

この「仮定の爆心」機能により、広島以外の場所にいるユーザでも、アーカイブ群の内容と、ユーザの身近な場所がもつスケールを重ね合わせて把握できる。

6. おわりに

これまでに制作した実装例はインターネット上で公開されており、累計で70万件以上のアクセスを集めた。また、第14回文化庁メディア芸術祭など、複数の展覧会で実展示をおこない、多数の鑑賞者に触れてもらう機会を得た。以下にユーザの感想の例を示す。

- いままで気がつかなかったり見過ごしていたものを気づかせてくれるような、新たな視点を意識の俎上に載せてくれる。
- 被爆者の方のお名前や顔写真、被害を受けた主な施設の写真が、その被爆場所や所在地ごとに表示されており、またクリックすると体験談が表示されたり、地図を上空からあるいは斜めからなど多角的に見ることができるので、被害を受けた範囲などがリアルにわかる仕組みになっている。
- クリックすると体験談が活字で表示されたり、建物の被害直後の写真がクローズアップされる。上空だけでなく、水平方向からも立体的に見ることができ、爆心地から見ると当時の市街地が山陰になっていることなどが実感できる。

著者らはこれらのインターネット上のユーザの感想とコンテンツへのアクセス記録、そして実展示における鑑賞者の行動を比較分析した結果、考案したVRインターフェイス手法は妥当であると考えている。詳細については著者らによる論文 [6] を参照されたい。

2012年度は、VR-AR インターフェイスの実証実験を長崎原爆と沖縄戦の実装例を対象におこなう。沖縄県と長崎県において、VR インターフェイスを「事前学習」に、AR インターフェイスを「現地学習」にそれぞれ用いた、平和教育ツールとしての展開が予定されている。今後も実装例の制作や実用展開を図りながら、デザイン手法の精度を高めていきたい。

参考文献

- [1] ヒロシマ・アーカイブ制作委員会. “ヒロシマ・アーカイブ”. <http://hiroshima.mapping.jp/>, (参照 2012-04-05).
- [2] ケテラル, エリック. 未来の時は過去の時のなかに: 21世紀のアーカイブズ学. 児玉優子訳. アーカイブズ学研究. 2004, (1), p. 20-35.
- [3] Nagasaki Archive 制作委員会. “Nagasaki Archive”. <http://nagasaki.mapping.jp/>, (参照 2012-04-05).
- [4] 渡邊英徳ほか. 東日本大震災アーカイブ. <http://shinsai.mapping.jp/>, (参照 2012-04-05).
- [5] 沖縄県, 沖縄平和学習アーカイブ. <http://peacelearning.jp/>, (参照 2012-06-23).
- [6] 渡邊英徳ほか. Nagasaki Archive: 事象の多面的・総合的な理解を促す多元的デジタルアーカイブズ. 日本バーチャルリアリティ学会論文誌. 2011, 16(3), p. 497-505.