

## 地図 API を用いた遺跡データベースシステムの設計と実装

山内 祥裕 宝珍 輝尚

京都工芸繊維大学大学院 工芸科学研究科  
〒606-8585 京都市左京区松ヶ崎御所海道町

本稿では、遺跡から多数出土する遺物を地図情報と連携して管理する遺跡データベースシステムの設計と実装について報告する。Web 上で提供されている地図サービス「goo 地図」とその API を利用することで地図情報の管理の簡便化を図った。また、インタフェースを構築するにあたり、Ajax という手法を用いることで、ページ遷移に頼った Web アプリケーションの使い勝手の悪さを解消し、より一般者にも扱いやすいシステムの構築の実現を目指した。

## Design and Implementation of Archaeological Site Database System by Using Map API

Yoshihiro YAMAUCHI Teruhisa HOCHIN

Graduate School of Science and Technology, Kyoto Institute of Technology  
Goshokaido-cho, Matsugasaki, Sakyo-ku, Kyoto-shi, Kyoto 606-8585 Japan

This paper studies on the design and implementation of archaeological site database system managing relics with map data. By using “goo Map”, which is a free web mapping service application, and Map API, the management of map data could become easy. This system also uses Ajax for web development. By using this technique, the entire web page does not have to be reloaded each time. This makes the system more interactive, and easy to be used.

## 1 はじめに

近年のコンピュータの進歩、普及はめざましく、考古学の分野でもコンピュータの導入が盛んに行われている。それにつれて考古学データベースシステムも様々なものが構築され[1-6]、中には Web 上に公開されるものも現れている[7]。遺跡の情報はその特性から、よく地理情報と関連付けて管理されている。これまでに、遺物データを条件に基づいて検索し、検索結果をリスト表示、グラフ表示および地図上での分布表示を行うシステムが構築されてきた[8]。しかし、従来構築されてきたシステムでは地図情報を管理者自らが用意し、システムに登録しなければならず、その手続きが面倒であった。利用する考古学研究者すべてがコンピュータの扱いに長けているということではなく、むしろまったくの素人であることのほうが多い。よって、システムの機能及び保守は簡便であることが望ましい。また、従来のシステムはページ遷移に頼った Web アプリケーションであり、応答速度が遅い等の使い勝手の悪さも問題である。

そこで本研究では、管理者にも一般の利用者にも使い易い考古学データベースシステムの実現を目的として、一乗谷朝倉氏遺跡の遺跡・遺物データをもとに、遺跡から多数出土する遺物を地図情報と連携して管理する遺跡データベースシステムの設計と実装を行う。まず、Web 上で提供されている地図サービス「goo 地図」を利用することで地図情報の管理の簡便化を行う。また、インターフェースを構築するにあたり、Ajax という手法を用いることで、ページ遷移に頼った Web アプリケーションの使い勝手の悪さを解消し、より一般者にも扱いやすいシステムの構築の実現を目指す。さらに本システムでは、遺跡と遺物・

遺構の上下関係をもとに、これらのデータ実体と、分布表示における、「全体」、「集約単位」、および「検索対象」を表すそれぞれのデータ実体を対応づけることで様々な分布表示を可能とする。このために、各クラスの上下関係を念頭においてデータベースの設計を行う。実装する機能は、検索と情報管理のための遺跡登録と遺物登録である。

以下、2. ではまず使用するシステムについて述べる。次に 3. で本システムにおける設計の概要について述べる。そして 4. で本システムの実装について述べ、5. で例を示す。最後に、6. でまとめる。

## 2 使用するシステムについて

### 2.1 Ajax

Ajax とは JavaScript の非同期通信を中心として、JavaScript, DOM, XML 等を組合せて Web アプリケーションを作成する手法のことである[9]。

2005 年 2 月 18 日に Jesse James Garrett 氏が「Ajax : A New Approach to Web Applications」という記事[10]で名づけたのが始まりであるが、それ以前より「Google Maps」や「Google Suggest」などのサービスで Ajax 的な技術は使用されていた。

従来の Web アプリケーションのような同期通信では、行動を 1 つ行うたびに、ユーザはその結果がサーバから返されるまで待たなければならない。この点が Web アプリケーションの操作性がデスクトップアプリケーションに劣る原因のひとつであった。

一方、Ajax の場合、サーバへのリクエストは中間層となる JavaScript を通してバックグラウンドで行われ、いちいちサーバから結果が返されるのを待つ必要がないのでユーザ

の操作の邪魔とならない。また、Ajax ではページ全体ではなく必要なデータだけをやり取りし、それに応じてページの一部分だけを更新するので、一回の通信におけるデータ転送量が少なくすむという利点もある。

Ajax の欠点としては、クロスブラウザ問題がある。ブラウザ間の仕様差によって、Ajax の振る舞いがブラウザによって異なる場合があるのである。また、JavaScript 自体の動作がブラウザによって異なっていたり、ローカルキャッシュが動作に影響を与える可能性があるため、これらの点に配慮して開発を進めなくてはならない。

Ajax のようなリッチな Web アプリケーションを作成する技術としては、音声や動画に強みを持つ Flash や、重い処理を行うのに適した Java アプレットがある。

## 2.2 goo 地図

NTT レゾナント株式会社がインターネット上で提供している地図サービスである。Ajax の手法が使われており、地図上を上下左右に移動する際、従来のサービスのようにク

リックなどの動作が不要で、ドラッグするだけでスムーズに地図を閲覧していくことができる。同様の地図サービスに Google マップやマピオンラボなどがある。

本研究では、goo 地図が公開している goo 地図 API (Application Program Interface) を利用して goo 地図上に考古学データを表示する。

## 3 設計の概要

本研究では、著者らが開発してきた考古学データベースシステム[8,11]を参考に設計を行なっている。図1は本システムの実体関係図である。実体クラスを四角形で表し、各クラスの間を線で表現している。また、1対多の多側を線分の矢印で表現している。例えば、「遺跡」には多数の「発掘調査」があるといった具合である。前システム[8,11]では、「地域」クラスが存在し、自身と1対多の関係にあった。これは「京都府」と「京都市」のような関係を表すためであった。このような自身

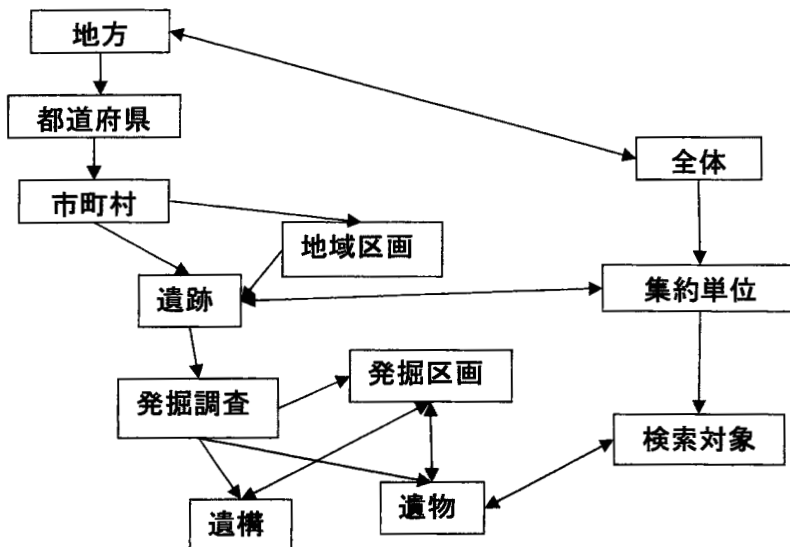


図1 実体関係図

との関係が一对多であるようなクラスはデータ実体を柔軟に保持することができる反面、データ実体があいまいになってしまいがちになる。そこで本研究では「地域」クラスを「地方」を最上位とした、「都道府県」、「市町村」の3つのクラスに分割し、「地域」クラスに制限を設けて各クラスのデータ実体の厳密化を図っている。

遺跡と遺物・遺構の上下関係を表す実体関係図とは別に、地図表示のための実体関係図があり、「全体」、「集約単位」、「検索対象」の3つのクラスが存在する。各クラスはそれぞれ、表示範囲を表す全体、検索対象をまとめる単位、検索条件を決定する対象を表している。これら3つのクラスのデータ実体と遺跡と遺物・遺構の実体関係図の各クラスのデータ実体とを対応付けることで分布表示が可能となる。

#### 4 実装

本データベースシステムの概要を図2に示す。クライアントは、HTMLとJavaScriptで構成されており、前者がページのレイアウトを、後者がサーバから送られてきたデータの操作を行っている。またクライアントは

JavaScript[12]によってAjax層が構築し、この層がサーバとのデータ通信をバックグラウンドで行うこととなる。Ajax層が通信を行うサーバは外部サーバとWebサーバにわかれている。また、クライアントとサーバのデータ通信は初回のクライアントの起動以外はすべてXML形式で行われている。

外部サーバはgoo地図サービスより地図情報およびgoo地図用APIの配信を行っているサーバである。所定の手続きを行い、クライアントから外部スクリプトファイルとして読み込むことでgoo地図サービスを受けることができる。

WebサーバはPHP[13]を用いて実現している。このサーバはAjax層からのHTTPリクエストに応じてデータベース(以下DB)からデータを引き出す。引き出されたデータはXML形式に整形されAjax層に送信される。データベース操作にはPDO(PHP Data Objects)、WebサーバとしてApache2を用いて実現している。

データベースシステムには、大きく分けて、地理情報、インタフェース構成情報、考古学情報の3つのデータが管理されている。地理情報はgoo地図に表示するために必要な座標

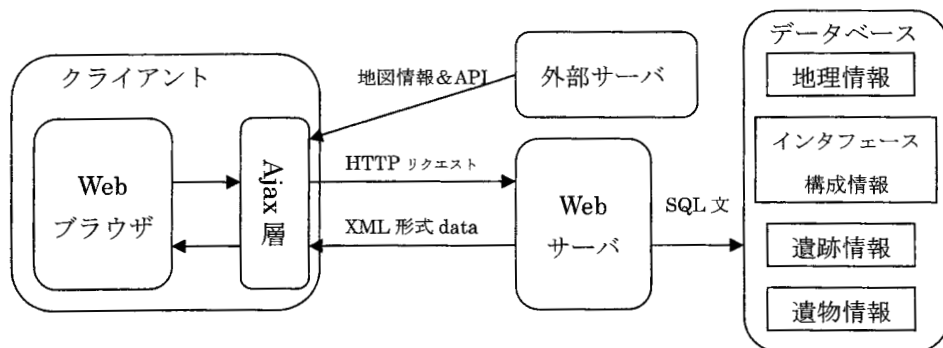


図2 システムの概要

および地図の縮尺を表すサイズである。「遺跡」クラスより上位のクラスのデータ実体に一組ずつ存在する。インタフェース構成情報はデータの管理の際、クライアントのブラウザに表示するインタフェース、特にサーバに情報を送信するために入力するフォームの構成情報である。考古学情報には住所や時代、名前等 5 項目からなる遺跡情報と遺物番号や大別、器種等 10 項目からなる遺物情報がある。また、遺物情報の項目および内容は一乗谷朝倉氏遺跡の第 77 次と第 78 次のデータを用いている。本システムではフリーのデータベースシステムの一つである MySQL[14]を用いている。

## 5 実行例

### 5.1 データ検索

データ検索の流れについて概説する。

検索は一般の利用者（研究者）に提供する機能である。図 3 に検索画面の検索対象指定部を示す。ここでは、検索を行う範囲を表す「全体」、「全体」からより範囲を絞るための「全体詳細」、分布表示する際の対象をまとめる単位である「集約単位」、ならびに、「検索対象」の決定を行う。「全体」、「集約単位」と「検索対象」の指定では、“地域”、“遺跡”、“発掘調査”、“区画”や“遺物”を指定できる。

「全体詳細」は「全体」で何を指定したかで内容が変わる。例えば、「全体」で“地域”を選択した場合は“ブロック”を選択するためのセレクトメニューが出現し、その選択項目は“全国”、“東北”や“関東”等である。初期画面では「全体詳細」および「集約単位」にセレクトメニューが表示されていない。これは、セレクトメニューの選択項目を動的に変更しなければならないためである。「全体詳

細」については前述のとおり「全体」の内容によって変わるからであり、「集約単位」は「全体」に包含される関係を満たさなければならないためである。

検索対象の指定を終了し、「決定」ボタンを押下すると、検索条件指定部が下部に出現する。図 4 に検索画面の検索条件指定部を示す。検索条件は、検索対象に対する条件である。図 4 では、“遺物”を検索対象としており、遺物に対する検索条件を指定できるようになっている。検索結果の表示では、リスト形式（表形式）で表示する方法と地図上で分布表示を行う方法を用意している。図 4 の検索条件の「器種」を絞り込む例を図 2 に示す。図 5 では「器種」の選択項目が現れているが、この項目はデータベースに格納されている遺物のデータから求めて表示するようにしている。

「大別」、「区画名」や「土層名」も同様である。

「大別」が“越前”、「器種」が“甕”で「土層名」が“黄色土”の遺物を求めるように検索条件を指定し（図 6）、「決定」ボタンを押下すると、検索結果として地図上に出土分布が表示され、その下部に検索条件に合致したものの総件数を表示した後、図 7 に示すような表形式で検索結果を表示する。地図は「goo 地図」特有の機能として、マウスのドラッグで自由に移動でき、マウスホイールで縮尺の変更ができるようになっているが、初期表示における地図の中心座標および縮尺は、検索対象指定部の「全体」および「全体詳細」の内容によって決まる。ここでは、「全体」を“地域”と指定し「全体詳細」を“福井市”と指定しているので、地図も福井市を中心に表示されるようになっている。



図3 検索画面

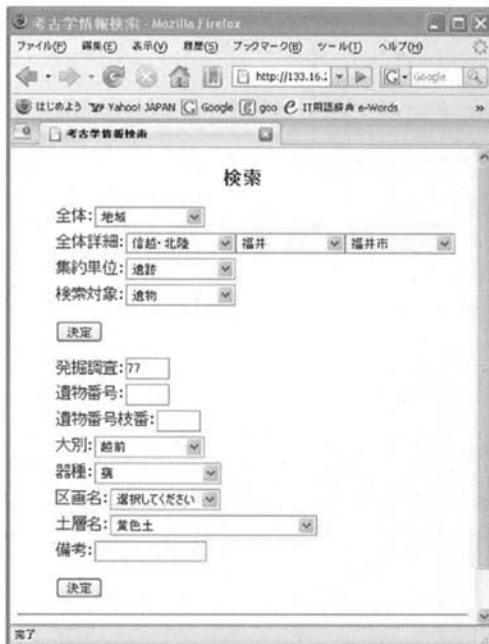


図6 検索条件の入力



図4 検索条件の出現



図5 検索条件「器種」の内容

45件見つかりました

遺跡ID	発掘調査	遺物番号	遺物番号枝番	大別	器種	土層名	備考
9M	77	1	0	越前	瓦	黄色土	
9M	77	2	0	越前	瓦	黄色土	
9M	77	7	0	越前	瓦	黄色土	
9M	77	8	0	越前	瓦	黄色土	
9M	77	9	0	越前	瓦	黄色土	
9M	77	10	0	越前	瓦	黄色土	
9M	77	11	0	越前	瓦	黄色土	
9M	77	12	0	越前	瓦	黄色土	
9M	77	13	0	越前	瓦	黄色土	
9M	77	14	0	越前	瓦	黄色土	
9M	77	15	0	越前	瓦	黄色土	
9M	77	16	0	越前	瓦	黄色土	
9M	77	17	0	越前	瓦	黄色土	
9M	77	18	0	越前	瓦	黄色土	

図7 検索結果の例

## 5.2 データ登録

情報の管理として、遺跡の登録、遺物の登録が可能である。以下これらについて説明する。

図8は遺跡の登録画面の上部である。ここでは遺跡に関する基本情報を入力する。次に図8の下に表示される地図で遺跡の位置を指定する。地図をクリックすることでその位置にピン画像が表示される。すべての項目を満たし、最下部の「決定」ボタンを押下すると登録が完了し、完了したことを知らせるメッセージが表示される。

図9は遺物の登録画面である。ここでは遺物に関する基本情報を入力する。遺跡の登録と同様にすべての項目を満たし、最下部の「決定」ボタンを押下すると登録が完了し、完了したことを知らせるメッセージが表示される。

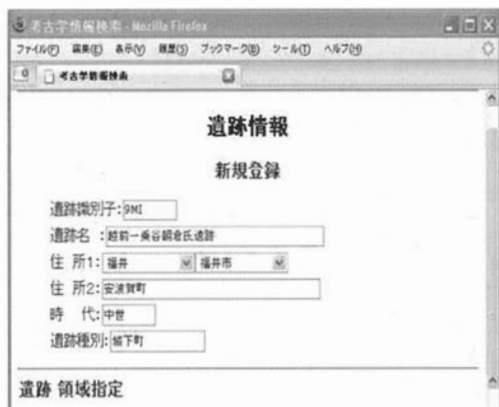


図8 遺跡情報の登録

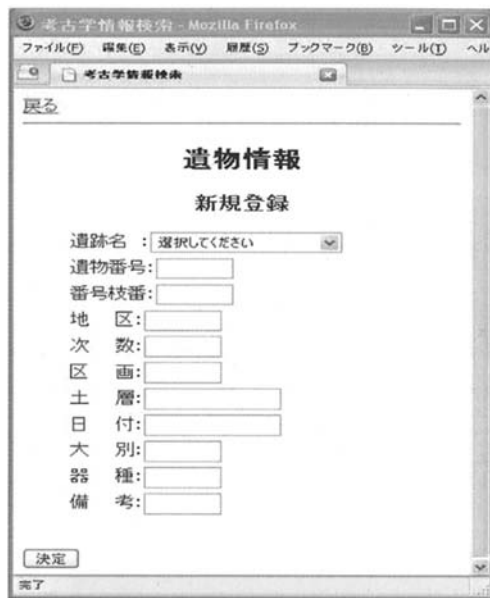


図9 遺物情報の登録

## 6 おわりに

本論文では、一乗谷朝倉氏遺跡のデータをもとに、遺跡からの遺物の出土分布を表示するシステムの設計と構築を行った。本システムでは Web 上で提供されている地図サービス goo 地図を利用することで地図情報の管理の簡便化を実現した。また、従来の Web アプリケーションの操作性の悪さを改善するため、Ajax という手法を採用し、よりデスクトップアプリケーションに近い操作性を実現した。さらに本システムでは、遺跡と遺物・遺構の上下関係をもとに、これらのデータ実体と、分布表示における、「全体」、「集約単位」、および「検索対象」を表すそれぞれのデータ実体を対応づけることで様々な分布表示を可能とする。このために、各クラスの上下関係を念頭においてデータベースの設計を行った。実装した機能は、検索と情報管理のための遺跡登録と遺物登録である。

試作中の遺跡データベースシステムは、実

際に考古学研究者に使用して頂くことが重要である。使用する人が必ずしもコンピュータの操作に精通しているとは限らないため、保守性、機能の操作性等、システム全体としての使い勝手が重要である。今後は、使い勝手を評価し、改善点を探る必要があると考えている。

#### 参考文献

- [1] 三宮 健, 岡安光彦, 吉川正俊, 植村俊亮: 発掘調査段階のデータ構造を考慮したデータベースシステムの実装, 日本情報考古学第 9 回大会予稿集, pp. 7-12 (2000)
- [2] 赤石美奈, 岡田義広, 中谷広正, 伊東幸宏, 田村貞雄: 史料の管理・検索可視化機能を持つ歴史学研究支援統合環境の構築, 情報処理学会論文誌, Vol. 40, No. 3, pp. 831-839 (1999)
- [3] 横山隆三, 千葉 史: 地理情報システムを用いた遺跡データベース構築, 情報考古学, Vol. 3, No. 2 pp. 29-39 (1997)
- [4] 小笠原和慶, 八重樫純樹: 歴史系資料情報を中心としたデータ記述とその活用に関する研究, 静岡大学情報学研究第 11 巻, pp. 43-57 (2006)
- [5] 森本和男: 遺跡データと数値地図, 日本情報考古学会第 9 回大会予稿集, pp. 13-22 (2000)
- [6] 藤田英樹, 川口摩利夫, 上島晃嗣, 鈴木雅和: 遺跡の公園化のための遺跡情報データベースの構築, 日本造園学会誌 ランドスケープ研究, Vol. 63, No. 5, pp. 555-560 (2000)
- [7] 及川照文: 貝塚データベース, 日本情報考古学第 10 回大会予稿集, pp. 13-18 (2000)
- [8] 宝珍輝尚: 様々な集約を可能とする考古学データベース, 情報処理学会, 2006-CH-70

(2006)

- [9] 深津貫之, 増井雄一郎, 川崎有亮, 台場圭一, WINGS プロジェクト佐藤真介: Ajax 実装のための基礎テクニック, 技術評論社 (2006)
- [10] Jesse James Garrett: Ajax: A New Approach to Web Applications, <http://www.javalobby.org/articles/ajax/>
- [11] 宝珍輝尚: 階層に基づく遺物データベースシステム, 第 11 回人文科学とデータベース (2005)
- [12] David Flanagan (村上 列 監訳, 安藤 進, 埴井正雄 訳): JavaScript 第 3 版, オライリー・ジャパン (2006)
- [13] 伊藤浩一: PHP ハンドブック, ソフトバンクパブリッシング(2006)
- [14] 田中ナルミ, 阿部忠光: 標準 MySQL 改訂版, ソフトエージェンシー(2005)