社団法人　情報処理学会　研究報告
IPSJ SIG Technical Report

2006－CH－70（1）
2006／5／26

様々な集約を可能とする考古学データベースシステム

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
hochin@kit.ac.jp

本稿では，遺跡からの遺物・遺構の出土分布を表示する多様なシステムを，遺跡と遺物・遺構間に存在する上下関係を考慮することによって統一的に扱うデータベースシステムについて報告する．本システムでは，分布表示における，「全体」，「検索対象」，ならびに，「集約単位」を表すそれぞれのデータ実体と表示要素のデータ実体を柔軟に対応付け可能とすることにより，遺物等の分布表示システムを汎用的にするとともに，実行時に動的に「全体」，「検索対象」，ならびに，「集約単位」を変更可能とする．

Archaeological Database System with Various Aggregations

Teruhisa HOCHIN

Kyoto Institute of Technology
Goshokaido-cho, Matsugasaki, Sakyo-ku, Kyoto-shi, Kyoto 606-8585 Japan

There is a variety of the systems presenting the distributions of relics obtained from remains. This paper studies on the variety of these kinds of system. By considering the top-down relationships among relics and remains, the variety of the systems is tried to be treated with a uniform framework. The elements called the whole, the aggregation unit, and the target are introduced as the elements for presenting the distribution of relics. Mapping the element on remains to one of these elements can bring us the followings merits. The variety of the systems presenting the distribution of relics can uniformly be treated. From the point of the view of information system, this seems to be preferable. The displaying elements can be changed in the retrieval time. The system could become very flexible.

1．はじめに

近年のコンピュータの進歩はめざましく，考古学へのコンピュータの導入が盛んに行われている．考古学データベースも構築され公開されるようになってきている[1-5]．遺跡の情報は良く地理情報と関連付けて管理される．また，地図上に遺跡を表示するなどして考古学的な考察を行うことも行われてきている[6-8]．遺跡からの遺物の出土分布を表示するシステムもこの範疇のシステムである．

ここで，遺跡からの遺物等の出土分布表示にも様々なものがある．例えば，ある地域を表示しその中に存在する遺跡で指定された遺物が出土しているか否かを地図上で表示するシステムもあれば，ある遺跡の特定の区画を表示しその区画の中から指定された遺物の出土状況を表示するシステムもある．遺跡からの遺物の出土分布を行うという点では同じであるが，同じシステムとは言い難いほどシステム的には異なるものと考えられる．このような多様なシステムをそれぞれに実現するのは効率的ではない．情報システムの観点から見ると，これらの多様なシステムを統一的な枠組みの下で統一的に扱う必要があると考えられる．

著者は，遺跡からの遺物等の出土分布表示を行う多様なシステムを対象とし，遺跡と遺物間の上下関係に着目して多様性に対処する方法について考察してきている[11-13]．ここでは，遺跡と遺物に関係する事物の上下関係を明確化し，これらの上下関係と表示における上下関係を対応付けることによって汎用性を持たせようとしている．

本論文では，遺跡からの遺物・遺構の分布表示を行う様々なシステムの多様性を克服し様々な遺物・遺構分布表示システムを統一的に扱うことを目的として，上記の枠組みに基づいたデータベースシステムの実現について報告する．

以下，２．では，まず，遺跡と遺物・遺構間の上下関係をもとにして行ってきた考古学データベースシステムの設計について概説する．次に，３．で考古学データベースシステムの実現について述べ，４．で実行例を示す．最後に，５．でまとめる．

２．設計の概要

システム全体の実体の実体関係図を図１に示す．ここでは，実体クラスを四角形で表し，関係を線分で表している．また，１：多の多側を線分の端の黒ひし形で表している（この表記は通常の実体関係図の表記と異なるので注意されたい）．例えば，地域には遺跡が複数あるといったぐあいである．発掘調査の調査区を区画に分けているので，「発掘調査」クラスと「区画」クラスの関係は１：多である．また，“京都市”は“京都府”に含まれるという関係もあるため，地域は地域自身と１：多の関係を持っている．また，クラス間の関係を表す線分の端の黒丸は，0 個か 1 個の要素があることを表す．

さらに，図１において，実線の四角形は基本クラスを表す．基本クラスは，本システムに必須のクラスである．これに対し，点線の四角形は導出クラスを表す．導出クラスは，場合によって必要となるクラスで，ビュー機構等により基本クラスや導出クラスから導出されるクラスである．図１では，既知の導出クラスを図示している．また，三角形はスーパクラスとサブクラスの関係を表す．なお，導出クラスについては，そのもととなるクラスとの間の関係のみを記述している．例えば，「遺物群」と「遺物」の間の関係である．その他のクラスとの関係は煩雑になるので図示していない．「全体」，「集約単位」，ならびに，「対象」は，それぞれ，表示における全体，対象をまとめる単位，ならび

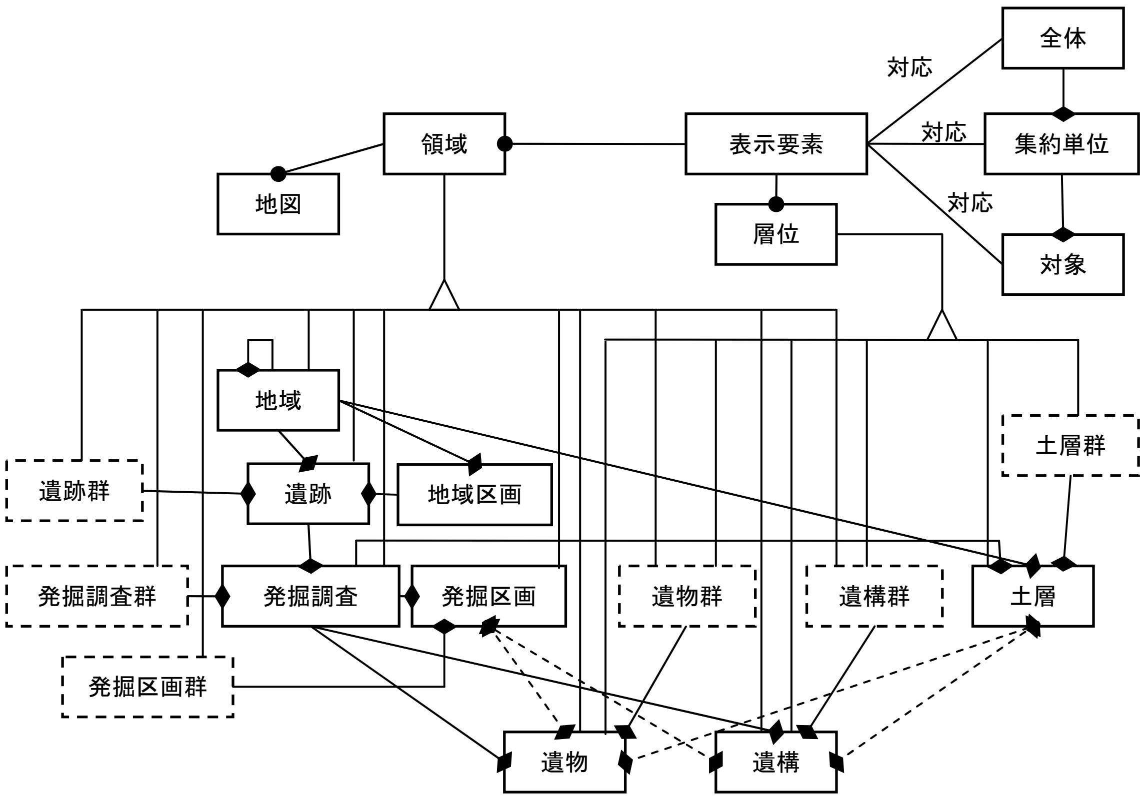

図１　全体の実体関係図

に，検索の対象を表す[11]．ここでは，これらのクラスのデータ実体と「表示要素」クラスのデータ実体を柔軟に対応付けることで，汎用的な表示システムとしようとしている．また，「領域」の情報として地図情報が不可欠であるが，情報が多く重要であるので「領域」と分けて表現している．

３．実現について

実現のための検討は前稿[13]で行っているので，ここでは，実現プラットフォームについて述べる．

本データベースシステムは PHP[14]を用いて実現している．PHP はウェブベースのサーバシステムの実現に良く利用されるオープンソースのスクリプト言語である．特に，データベースの操作が簡単に行えるのが特長である．また，データベースアクセスは PDO（PHP Data Objects）を用いて実現している．PDO は，PHP の提供する機能の一つであり，様々なデータベースに対する操作を統一的に可能とするものである．PHP には，PDO 以外に，それぞれのデータベースシステムごとにそれぞれのデータベースシステムを扱う機能が提供されている．しかし，これらはデータベースシステムごとに異なったものであり，様々なデータベースシステムをサポートしようとするとシステムが煩雑なものとなってしまう．一方，PDO を用いると，データベースの操作は様々なデータベースシステムに共通の操作に限定されてしまうが，データベースのオープン時の指定を変更する程度で他の命令を変更しなくても様々なデータベースを操作することが可能である．現在，PDO は，PHP5.1 以降，ならびに，Apache2 で実行可能である．

データベースシステムは，現在，SQLite[15]を用いている．SQLite はフリーのデータベースシステムの一つである．SQLite は，特にインストールの必要がなく，SQLite データベースを扱うためのプログラム（Windows では sqlite.exe）さえあれば実行可能である．また，データベースは全てが一つのファイルに収まるようになっており，扱いも簡便である．また，小規模のデータベースでは十分使用に耐えうるものである．SQLite は PHP5.1 では標準で組み込まれているが，PHP 外部の SQLite を用いることも可能である．構築中のシステムでは，組み込み済みの SQLite を使用している．

情報の管理は XML[16]を用いて実現している．XML は，ウェブのページの記述言語である HTML を拡張したもので，情報にタグを付けて識別し，入れ子にして複雑な情報を表すことができる．HTML と同様に文字列で表すので通常のエディタを用いて簡単に作成できる．また，多くのデータベースシステムやスプレッドシートソフトウェアでは，XML データの取り込みや出力をサポートしている．さらに，XSL という言語を用いて，タグに応じた処理を行わせることもできる．これを用いると，異なる XSL 文書を適用することにより，同一の XML 文書でも，ウェブのブラウザにおいて異なる形式や内容として表示することが可能である．また，データとプログラムを分離できるので保守が容易になるという利点もある．ただし，現状では，XML をサポートしているウェブブラウザは限られているという点が問題である．つまり，現状では，XML をサポートしている Internet Explorer といったウェブブラウザを通してしか情報の管理を行うことができないのである．しかし，昨今の XML に対する関心の高さ，XML の持つ柔軟性や導入事例の増加状況から見て，XML がサポートされる可能性は非常に高いと考えている．

本システムは，Macintosh G5 に MacOS X サーバをインストールしたものに上記のソフトウェアをインストールして開発している．しかし，Apache2 と PHP5.1 がインストールされていれば他の OS 上でも利用可能である．

４．実行例

4.1 検索

検索は一般の利用者（研究者）に提供する機能である．図２に検索開始画面の検索条件等指定部を示す．ここには，検索の条件の指定部と，検索結果の表示法の指定部がある．検索条件は，検索対象に対する条件である．図２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）で表示する方法と測量図上で分布表示を行う方法を用意している．図２に示したのは，77 次発掘調査の遺物を対象としている検索条件指定画面である．表示方法の「地図上」にある「集約単位」は，測量図上で分布表示を行うにあたり検索の結果得られたもの（ここでは，遺物）を集約する単位を指定する．ここでは“発掘区画”となっているので，発掘区画ごとに該当遺物の個数を求めることになる．図２に示した画面の下には図３に示した画面を表示している．これは，「全体」と指定されたものに対応する測量図と「集約単位」と指定されたものを表示している．ここでは，「全体」として“77 次発掘調査”が指定されており，また，「集約単位」とし

図２　検索開始画面(上)

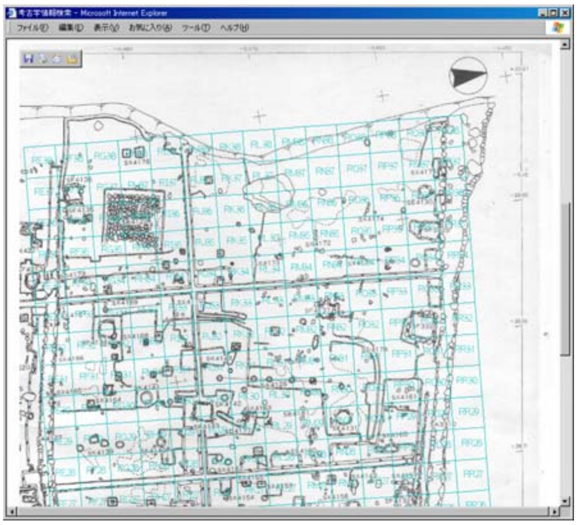

図３　検索開始画面（下）

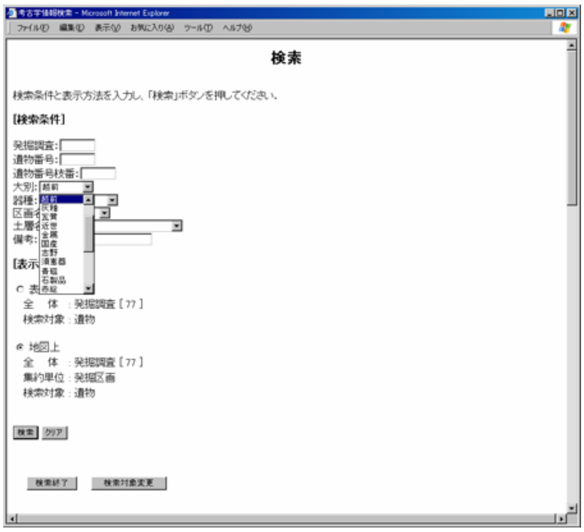

図４　検索条件の指定

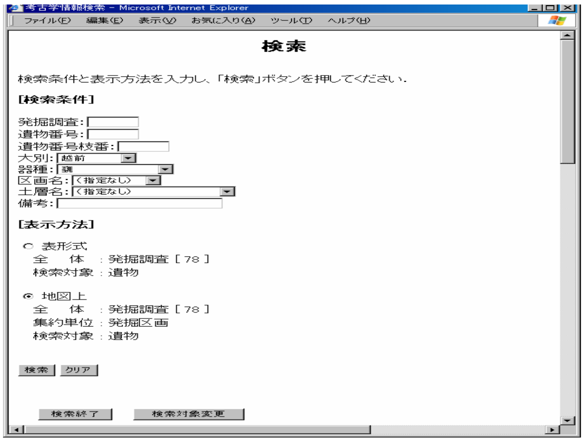

図５　検索条件

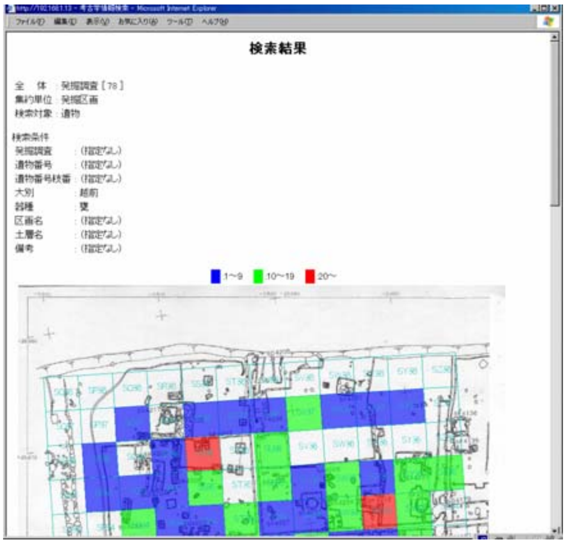

図６　検索結果（分布表示）

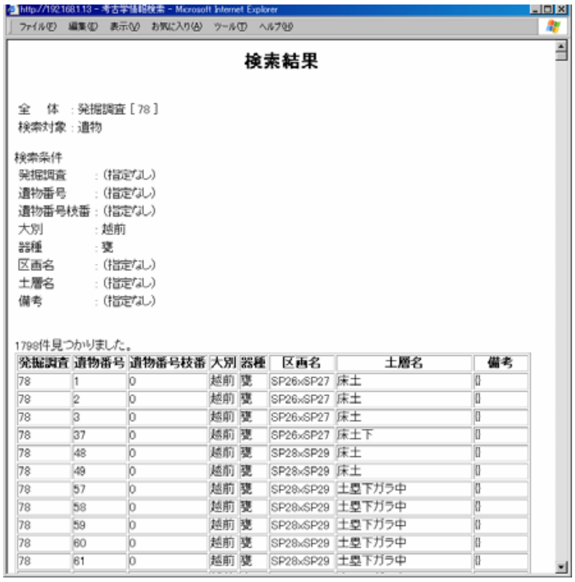

図７　検索結果（リスト表示）

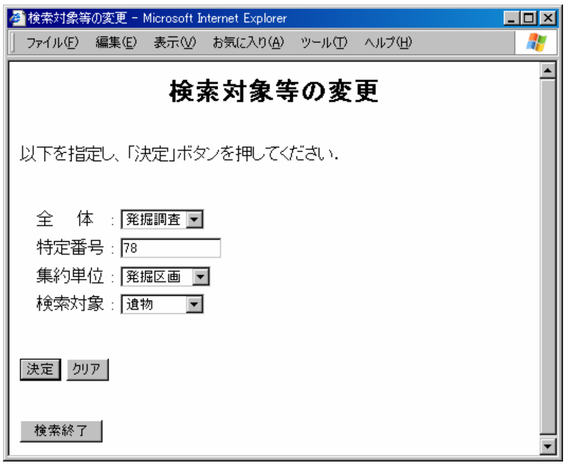

図８　検索対象等の変更画面

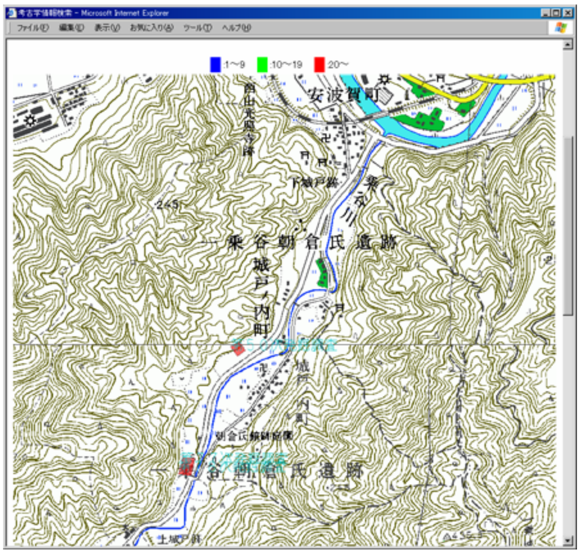

図９　異なる集約レベルでの検索結果

て“発掘区画”が指定されているので，77 次発掘調査の調査区の測量図とその区画が表示されている．

図２の検索条件の「大別」を絞り込む例を図４に示す．図４では，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．したがって，「全体」に指定されているものが変わると選択項目も異なるものになる．

「大別」が“越前”で「器種」が“甕”の遺物を求めるように検索条件を指定し（図５），「表示方法」を“地図上”とすると，検索結果として図６に示す分布表示が表示される．指定した検索条件に合致したものの個数により色分けして分布状況を表示する．一方，図５において「表示方法」を“表形式”とすると，検索結果として図７に示す画面が表示される．検索条件に合致したものの総件数を表示した後，表形式で検索結果を表示している．

検索対象の変更は，図５の画面の最下にある「検索対象変更」ボタンを押下することで可能としている．このボタンを押下すると，図８に示す画面となる．ここで，「全体」，「集約単位」と「検索対象」を指定する．また，「全体」にするものは一つに絞り込む必要があるので，それを特定するための番号を入力するようにしている．「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”，“土層”や“遺物”を指定することができる．例えば，「全体」に“遺跡”を指定した場合は，「特定番号」により特定された遺跡全体が検索を行う対象となる．本稿では，ある発掘調査（調査区）における区画ごとの遺物の出土分布を求める例を示してきたが，この他にも，例えば，ある遺跡における発掘調査（調査区）ごとの遺物の出土分布を求めることなども可能である．ただし，この指定では，当然ではあるが，「全体」は「集約単位」を包含し，「集約単位」は「検索対象」を包含するように指定する必要がある．このようにして検索対象等の指定を終了し「決定」ボタンを押下すると，検索開始画面（図２）となり，指定した検索対象等に対して検索を行うことができる．また，「全体」を上位のものとして同様の検索を行った結果を図９に示す．ここでは，”一乗谷朝倉氏遺跡”全体を「全体」として指定している．ここでは，現在試みにデータベースにデータを登録している発掘調査について，色分けで検索結果が表示されている．

4.2 情報の管理

情報の管理として，遺物の登録，測量図の登録，遺跡の登録，発掘調査の登録，区画の登録が可能である．以下，これらについて説明する．

遺物の登録では，遺物情報を記述したテキストファイルをサーバ計算機上のデータベースに登録する．登録する方法は，テキストファイルがサーバ計算機とは異なる計算機（クライアント計算機）にある場合と，テキストファイルがサーバ計算機にある場合に対応している．

遺跡，発掘調査，区画，ならびに，地域の登録では，あらかじめ測量図が登録されている必要があるので，まず，測量図の登録について説明する．測量図の登録開始画面を図１０に示す．図１０に示すように，測量図に関する基本的な情報を入力する．次に，測量図の座標を入力する．緯度・経度・標高を入力し，その地点の測量図上での点をマウスでクリックすることで座標を入力する．なお，現在は標高は入力しなくても構わない．座標は３点入力する．点を入力している途中の画面を図１１に示す．３点を入力すると，次に，ス

ケールの入力を行う．これは，測量図上のある区間を指定し，その区間の長さを入力することである．図１２に示すように，長さを入力し，その長さに対応する区間の一方の端点をマウスでクリックする．次に他の端点をクリックする．これでスケールの入力が終了である．スケールの入力が終了すると確認画面が現れ，確認すると，入力してきた情報をデータベースに格納して測量図の登録が終了する．

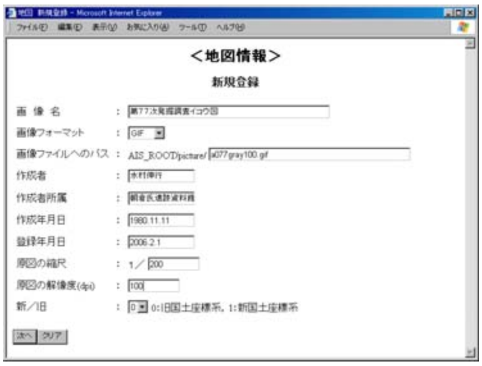

図１０　測量図の登録開始画面

図１１　測量図の点の指定画面

図１２　測量図のスケール入力画面

次に，遺跡の登録について述べる．遺跡の登録開始画面を図１３に示す．図１３でも，遺跡に関する基本情報を入力する．次に，遺跡の領域を指定する．この画面を図１４に示す．遺跡の領域をマウスでクリックしてゆき領域を指定する．領域の指定では，任意の数の点をクリックすることが可能である．現在，領域は閉領域で指定しなければならず，また，飛び地は指定できない．領域を指定すると確認画面が現れ，確認すると，入力してきた情報をデータベースに格納して遺跡の登録が終了する．ここでは述べないが，地域の登録も同様である．

次に，発掘調査の登録について述べる．発掘調査の登録開始画面を図１５に示す．発掘調査の登録も遺跡と同様であり，図１６に示すように調査区の領域を指定する．この後確認画面が現れ，確認すると，入力してきた情報をデータベースに格納して発掘調査の登録が終了する．

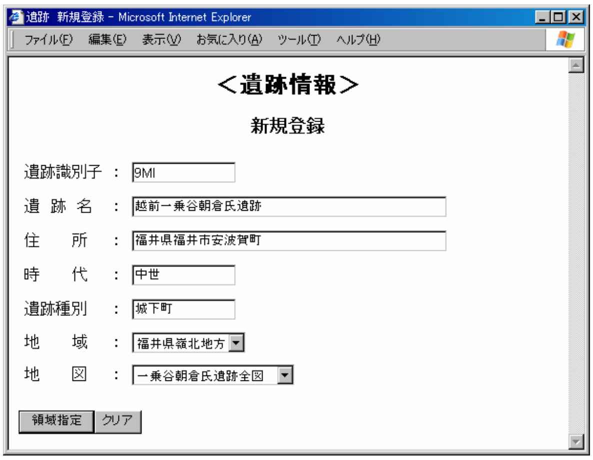

図１３　遺跡の登録開始画面

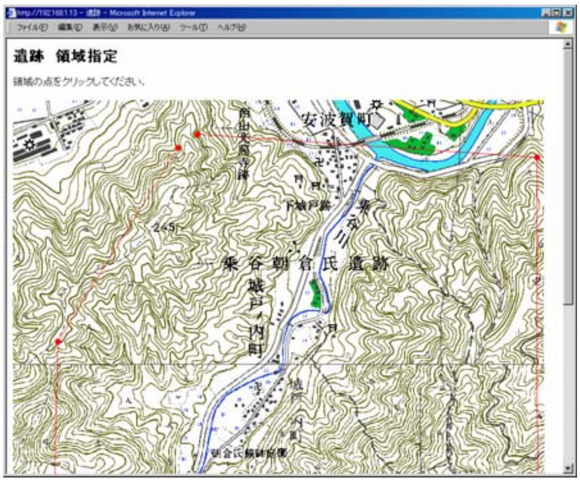

図１４　遺跡の領域登録画面

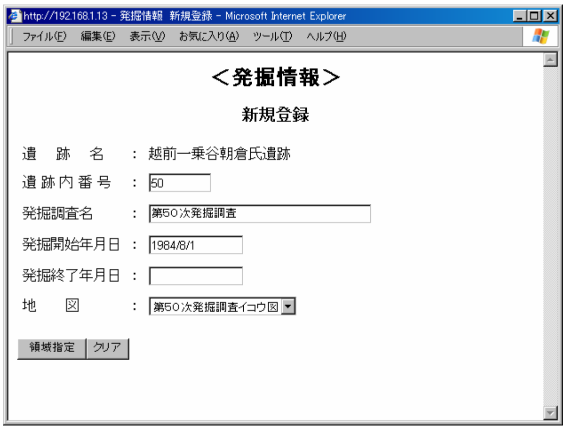

図１５　発掘調査の登録開始画面

図１６　調査区の領域指定画面

図１７　区画の登録開始画面

図１８　区画の点の指定画面

最後に，区画の登録について述べる．図１７に示す区画開始画面から始める．ここでは区画の一辺の長さを入力する．次に，グリッドを描画するための二点を指定する．マウスのクリックにより一点を指定したところ（すなわち，第二点の指定画面）を図１８に示す．グリッドは，指定された二点を通る直線と平行な直線を指定された長さの間隔で引き，また，これらの直線に垂直で指定された点を通る直線に平行な直線を指定された長さの間隔で引く．この様子を図１９に示す．図１９に示した画面は，グリッドが所望のように描画されているかを確認する画面となっているとともに，区画に付与するラベルの指定開始画面になっている．区画のラベルは，この画面でクリックした区画を基準に入力することになる．図２０に，ラベルの入力画面を示す．図１９でクリックした区画（図２０では左側の塗りつぶされた区画）が水色に着色される．また，その区画と水平方向の一区画（図２０では右側の塗りつぶされた区画）がピンク色になり，垂直方向の一区画（図２０では現れていない区画）が黄色になる．この色付けされた区画を目印にラベルの部分を入力する．現在は，アルファベット＋数字の形式のラベル（例えば，RE38）を仮定しており，この順になるように区画にラベル付けを行う．ラベル付けを行った結果を図２１に示す．図２１に示した画面は，区画の確認画面である．図２０で入力例として示した（カンマで区切られた）文字列は，図２１で示したラベルと対応付けると分かり易いと思われる．データベースには，ここでラベル付けされた区画のみが登録される．

以上が情報の管理のための機能である．これらの機能は，データベースの管理者のみが実行可能である．

図１９　区画のラベル指定開始画面

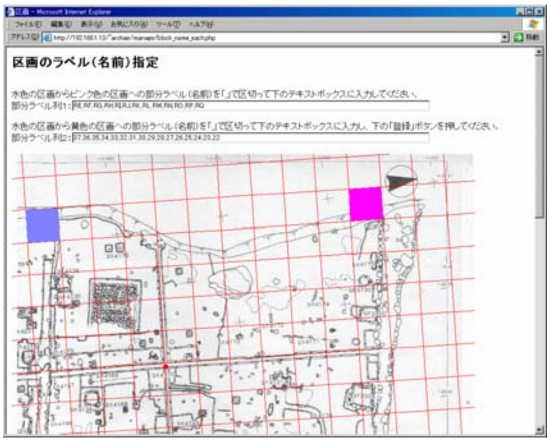

図２０　区画のラベル指定画面

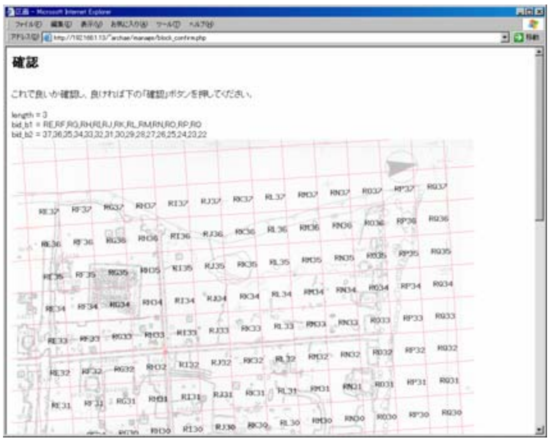

図２１　区画の確認画面

５．おわりに

本論文では，遺跡からの遺物の出土分布を表示する多様なシステムを対象とし，その多様性を，遺跡と遺物・遺構間に存在する階層性を考慮することによって克服し，統一的に扱う枠組みに基づいたデータベースシステムの実現について報告した．ここでは，まずシステムに対する要求を示し，実現について述べ，実行例を示した．

試作中の考古学データベースシステムは，考古学研究者に使って頂けることが重要である．この点で，使い勝手の評価は重要である．早期に使い勝手を評価し，改善点を探る必要があると考えている．

さらに，データの国際標準化に対する対応[17]も必要である．ダブリン・コアで規定されている項目はもちろん，博物館資料の記述に必要な項目の登録を可能とするようにする予定である．

謝辞

データの収集等でお世話になっている福井県立一乗谷朝倉氏遺跡資料館の水村伸行氏に感謝いたします．また, 本研究は, 一部, 文部科学省科学研究費補助金(課題番号 16019201)による．ここに記して謝意を表す．

参考文献

1) 及川　昭文:考古学データベース－過去を復元するマルチメディア技術－,情報処理, Vol. 38, No. 5, pp. 388-391 (1997).
2) 八重樫　純樹:思考の道具としてのパーソナルコンピュータ,第2回考古学におけるパーソナルコンピュータ利用の現状, pp. 37-41 (1989).
3) 山田　康晴:遺跡における遺物出土地点のデータベース化,第3回考古学におけるパーソナルコンピュータ利用の現状, pp. 22-30 (1990).
4) 八村　広三郎:人文科学とデータベース,情報処理, Vol. 38, No. 5, pp. 377-382 (1997).
5) 宝珍　輝尚, 都司　達夫:考古学データベースシステムの現状と課題, 電子情報通信学会誌, Vol. 85, No. 3, 171-175 (2002).
6) 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. 29-40 (1997).
7) 及川　昭文:貝塚データベース-インターネットによる公開とコラボレーション-,日本情報考古学会第10回大会発表要旨, pp. 13-18 (2000).
8) 加藤　常員:高地性集落遺跡データベースにもとづく古代ノロシ通信路の推定,人文学と情報処理, No. 19, pp. 46-51 (1999).
9) 三宮　健, 岡安　光彦, 吉川　正俊, 植村　俊亮:考古学情報のデータモデルとその実装,情報考古学, Vol. 6, No. 2, pp. 11-18 (2000).
10) 宝珍　輝尚, 都司　達夫:利用者適応型考古学データベースシステムに関する一考察,情処研報　CH54-8, pp. 51-58 (2002).
11) 宝珍　輝尚:遺跡と遺物･遺構表示の階層性に関する一考察, 第 10 回公開シンポジウム｢人文科学とデータベース｣, pp. 27-32 (2004).
12) 宝珍　輝尚:遺跡と遺物･遺構の情報管理について, 日本情報考古学会第19回大会発, pp. 34-39 (2005).
13) 宝珍　輝尚:階層に基づく遺物データベースシステム, 第 11 回公開シンポジウム｢人文科学とデータベース｣ (2005).
14) 日本 PHP ユーザ会: http://www.php.gr.jp/
15) SQLite: http://www.sqlite.org/
16) 高橋麻奈:やさしい XML, ソフトバンク (2001)
17) 和久田聖衣, 八重樫純樹:デジタルアーカイブの調査研究－博物館情報の標準化動向を中心に－, 静岡大学情報学研究, Vol. 10, pp. 127-146 (2004)