

考古学研究における柔構造データベースシステムの利用について

○宝珍 輝尚, 都司 達夫

On the Usage of Incremental Databases in the Archeological Research

○ Teruhisa Hochin, Tatsuo Tsuji

Abstract

This paper describes an attempt of using an incremental database management system DREAM in the archeological research. In DREAM, data can be stored without any definition. In this paper, relics of dishes and cups obtained from an archeological site are stored into a database managed by DREAM.

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きている。考古学データのデータベース化も行われて来ており、一部はネットワーク上で公開されて来ている [1]。これらのデータは、整理された形のデータである。ここで、現在のデータベースの構造は固すぎて考古学研究には向かないという指摘がある [2, 3, 4]。これは、一旦決定したデータベースの構造の変更は困難であるということが原因である。すなわち、考古学研究では、あらかじめ、対象物の分類等を完全に決定することはできず、また、分類等が研究者によって様々だからである。現在のデータベースはこの分類等を全て決定してからデータを格納することが前提となっており、この点で考古学研究の要求と相容れないものとなっている。

これに対して、著者らは、データベースの構造自体を柔軟にし、データ定義を行わずにデータが格納でき、データの格納に応じて構造が変更するようなデータモデルを提案してきている [5, 6, 7]。このデータモデルを DREAM モデルと呼んでおり、集合の概念を多用することでデータベースの構造の柔軟化を図っている。これまでに、データモデルである DREAM モデルの提案と DREAM モデルの実現 [5, 6]、ならびに、関連の管理法等 [7] について報告してきた。しかし、実際の考古学データを扱うには至っていなかった。そこで、本論文では、柔構造データベース管理システム DREAM を用いて考古学データを格納した試みを示す。

以降、2 では DREAM について概説する。ここでは、DREAM モデルとシステム構成について述べる。そして、3 で考古学データの格納例を示す。最後に、4 でまとめる。

2 柔構造データベース管理システム DREAM

2.1 DREAM モデル

DREAM モデルの構成要素は、データエレメント、名前付きエレメント、視点、オブジェクト、バンドルである。これらをデータベースエレメントと呼ぶ [6]。

データエレメントはデータの実体を格納する要素であり、データの取り扱いの最小単位である。データエレメントは、3 組 $(id, "", \{d\})$ で表される。ここで、 id は識別子、 $""$ は空文字列、 d はデータ値または指示エレメントである。 d は集合の唯一の要素である。指示エレメントは、データベース中またはファイル中のデータの一部分を指すために用いる構造体である。

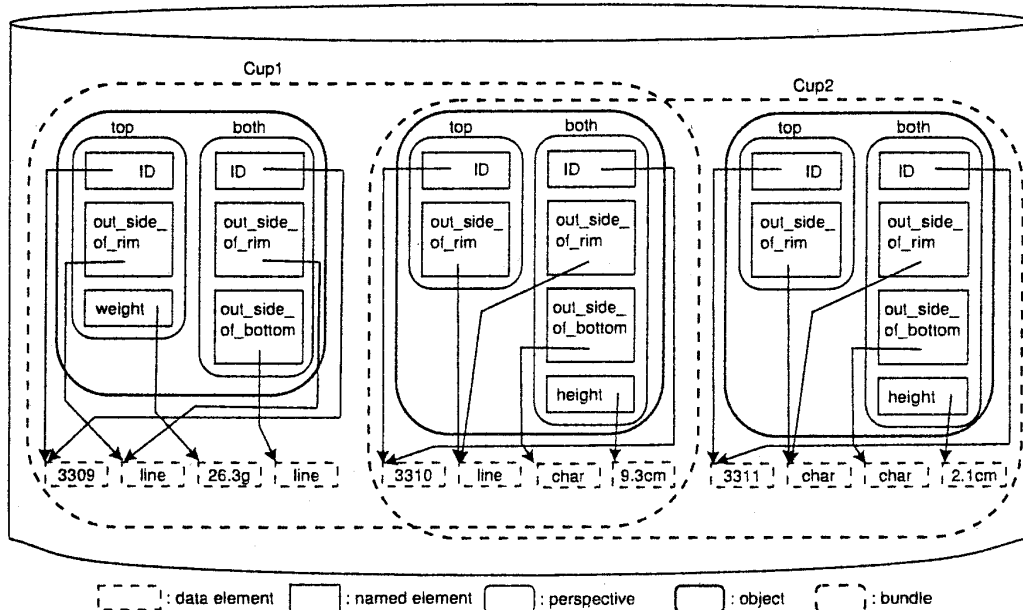


図 1: データベースの例

データエレメントに名前を付けたものが名前付きエレメントである。名前付きエレメントは、3つ組 $(id, name, S)$ で表される。ここで、 id は識別子、 $name$ は名前付きエレメントの名前、 S はデータエレメントまたはオブジェクトの集合である。

名前付きエレメントの集合が視点である。視点は、3つ組 $(id, name, S)$ で表される。ここで、 id は識別子、 $name$ は視点の名前、 S は名前付きエレメントの集合である。

視点の集合がオブジェクトである。オブジェクトは、3つ組 $(id, name, S)$ で表される。ここで、 id は識別子、 $name$ はオブジェクトの名前、 S は視点の集合である。ただし、名前は空文字列であっても構わない。

オブジェクトの集合がバンドルである。バンドルは、3つ組 $(id, name, S)$ で表される。ここで、 id は識別子、 $name$ はバンドルの名前、 S はオブジェクトの集合である。

データベースの例を図1に示す。これは、遺跡から得られた碗の破片データのデータベースである。データベースまたはファイル中に格納されたデータからデータ値がデータエレメントとして格納される。これに名前を付けることにより名前付きエレメントが得られる。ここでは、上から見て得られる情報と上下から見て得られる情報という2種類の情報を考え、1つのオブジェクトの2つの視点(“top”と“both”)として格納している。視点“top”は、少なくとも“out_side_of_rim”という名前の名前付きエレメントを持つ。視点“both”は、少なくとも“out_side_of_rim”と“out_side_of_bottom”という名前の名前付きエレメントを持つ。図1には、このような2つの視点を持つ3つのオブジェクトがある。図1の最左のオブジェクトの視点“top”には、“weight”という名前付きエレメントが存在するが、他のオブジェクトには存在しない。図1では、さらに、Cup1という名前のバンドルには、名前付きエレメント“out_side_of_rim”のデータとして“line”があるオブジェクトを入れ、Cup2という名前のバンドルには、名前付きエレメント“out_side_of_bottom”のデータとして“characters”があるオブジェクトを入れている。

2.2 システム構成

DREAMモデルの構成要素は同様の構造をしている。すなわち、3つ組 $(id, name, S)$ である。ここで、 id は識別子、 $name$ は名前、 S はある要素の集合である。この構造を名前付き集合と呼び、名前付き集合をもとにしたデータモデル(名前付き集合モデル)を考えることができる[7]。名前付き集合モデルを用いる

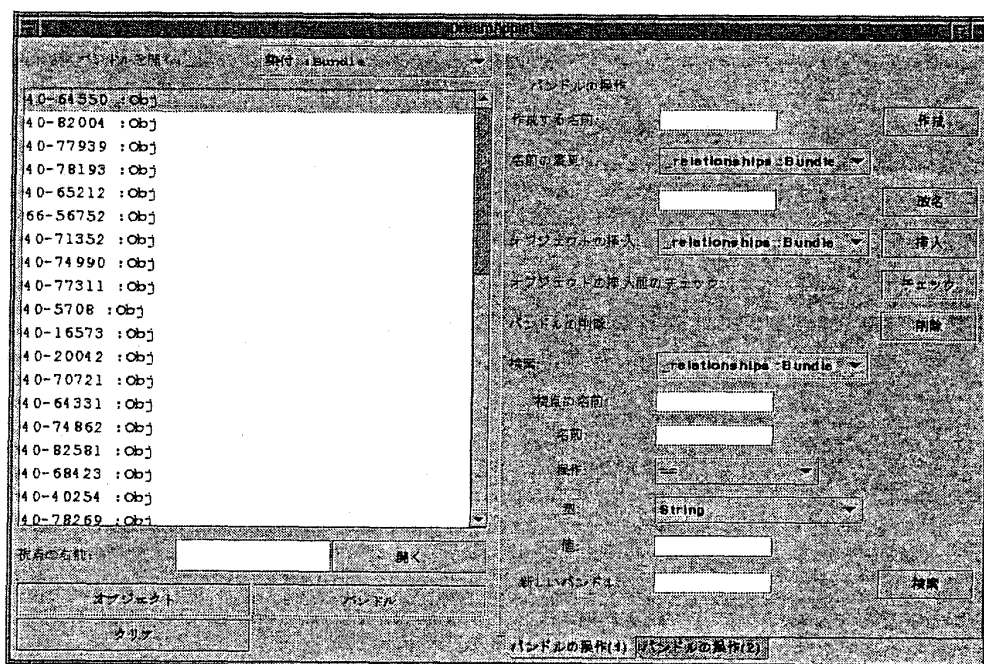


図 2: バンドルの表示例

と DREAM モデルは容易に実現できる。現在のシステムはこの二層構造をそのまま実現している。すなわち、名前付き集合モデルのレイヤと DREAM モデルのレイヤである。両レイヤとも C++ で記述している。

さらに、DREAM モデルのレイヤ上に、グラフィカルユーザインタフェースを Java で実現している。下層のレイヤとのやり取りは JNI(Java Native Interface) により行っている。このために、DREAM モデルの C++ のクラスに相当する Java クラスを作成している。したがって、これらのクラスを直接利用する場合は、C++ でも Java でも使用できることになる。

3 考古学データの格納例

ここでは、福井県にある一乗谷朝倉氏遺跡から出土した染付の皿や碗の破片のデータを例に格納例を示す。染付の皿や碗の破片の一つ一つを一つのオブジェクトとし、「染付」というバンドルに格納した。この様子を図 2 に示す。図 2 では、バンドル「染付」に格納されているオブジェクトのリストが表示されている。表示されているのは 40 次発掘調査で出土したものである。ここでは、発掘回数（40）と遺物番号をハイフンでつないだものをオブジェクトの名前としている。当初、オブジェクトには名前が不要であろうと考えていたが、グラフィカルにデータを提示する際には、名前があると何かと便利である。

次に、遺物番号が 64550 の遺物の詳細を表示した画面を図 3 に示す。ここでは、「all」という視点の中に全ての名前付きエレメントを格納している。この遺物の見込みには牡丹唐草の文様があり、これを「見込み」という名前付きエレメントに「牡丹唐草」という文字列を格納することで表している。同様に、内面には界線が 2 本ある。このように、必要なデータを必要に応じて格納することができる。したがって、あらかじめどのような名前付きエレメントが必要かを決定する必要はない。

今回は単にデータを格納するのみである。簡単な検索は可能であるものの、実際に研究に利用しようとすると、様々な項目を利用した分類等を何回も繰り返すということが必要になり、自動分類プログラムとの連携が必要になると考えられる。また、このような場合の例外を提示するインタフェースを考慮する必要があると考えられる。

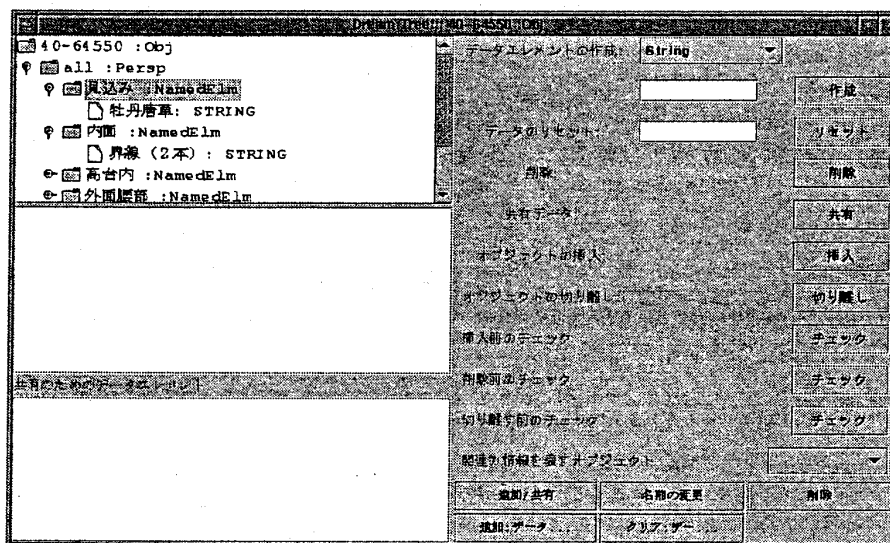


図 3: オブジェクトの表示例

4 おわりに

本論文では、柔軟構造データベース管理システム DREAM を用いて考古学データを格納した例を示した。システムとしては、自動分類プログラムとの連携や例外オブジェクトの提示等の機能が必要であり、これらのサポートが今後の課題である。また、近年、XML が様々な分野で利用されようとしている。XML も一種の半構造データであり、XML 対応も今後の課題である。

謝辞

データの収集・分類作業や考古学におけるデータ管理についての議論など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深く感謝致します。

参考文献

- [1] 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, pp. 171-175 (2002).
- [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] 中田 充, 宝珍 輝尚, 都司 達夫: 考古学データの柔軟な管理をめざしたデータベースシステムの設計と実装, 日本情報考古学, vol. 1, no. 1, pp.46-54 (1996).
- [6] Nakata, M., Hochin, T., and Tsuji, T.: "Bottom-up Scientific Databases Based on Sets and Their Top-down Usage," Proc. of Int'l Database Engineering & Applications Symposium 97, pp. 171-179 (1997).
- [7] Hochin, T., Nakata, M., and Tsuji, T.: "A Flexible Kernel Data Model for Bottom-Up Databases and Management of Relationships," accepted in Int'l Database Engineering & Applications Symposium 98 (1998).
- [8] Zdonik, S. B.: "Incremental Database Systems: Database from the Ground Up," Proc. of ACM SIGMOD 1993, pp. 408-412 (1993).