

マルチメディアデータモデルOMEGAにおける オブジェクト概念と操作

増 永 良 文

(図書館情報大学図書館情報学部)

OMEGAとは現在我々が研究開発を行っているマルチメディアデータベース管理システムの名称である。OMEGAはオブジェクト指向アプローチをとっており、そのデータモデルをOMEGAモデルということにする。本稿は、OMEGAモデルでのオブジェクト概念を明確化するために、オブジェクトの同一性に焦点をあて、一連の議論を展開した。その結果、オブジェクトの同一性として、自明な同一性、指示的同一性、および恣意的同一性の三つの概念が本質的であることを明らかにし、実体的同一性、関係的同一性、内容的同一性、複合オブジェクトの同一性、オブジェクトの類似性、同値関係の導入による高クラスの概念を論じた。更にオブジェクト名、オブジェクトの一元管理と多元管理を議論し、さらにオブジェクトの指示的同一性が重要な役割を果すことを指摘した。

Object Concept and Handling in a Multimedia Data Model OMEGA

Yoshifumi Masunaga

University of Library and Information Science

OMEGA is an object-oriented multimedia database management system which is now under developed at the University of Library and Information Science. This paper discusses the object concept and handling in the OMEGA data model. Particularly, the emphasis was put on the definition of object identity. As a result, it is shown that the following three identities are essential: the trivial identity, the referential identity and arbitrary identity. Based on this, the substantial identity, the relational identity, the contents identity, the identity of complex objects, the object similarity, the quotient class based on the equivalence classes, the object naming, and the basic object management scheme are discussed.

1. はじめに

組織体のトータルな生産性を徹底的に向上させるには、庶務、財務、勤務などに係るビジネスデータのみならず、オフィスオートメーションやファクトリオートメーションで必要とされる新しいタイプのデータ、たとえば伝票、文書、地図、図面、物体、画像、音など、これを非ビジネスデータと呼ぼう、を効果的にデータベース化して管理・運用することは是非必要である。

従来、地図データベースやCADデータベース、あるいはコンピュータ・マッピングシステム等が開発されたものの効果もありてきた。しかし、たとえばリモートセンシングの研究に必要なデータベース構築を考えると、単にLANDSATやNOAAの画像データのみならず、国土地理院の提供する地形や図面データ、気象庁の提供する降雨や積雪データ、あるいは行政官庁や自治体が提供することとなるデータを個々にではなく統合してデータベース化することが肝要である。

マルチメディアデータベースはまさにこのような目的のために生れてきた。マルチメディアデータベースの構築研究は1983年頃開始されたが、オブジェクト指向アプローチをとることが極めて有効であることが認識されている。筆者らはOMEGA (Object-oriented Multimedia database Environment for General Application) なるマルチメディアデータベース管理システムを構想し、システム実現に向けて努力している。(4)(5)

現在オブジェクト指向データベースの研究も盛んで、GemStone⁶⁾、ORION⁷⁾等のシステム開発やオブジェクト指向データモデルについてのさまざまな研究成果が報告されている。⁸⁾

本稿ではマルチメディアデータベース管理システムOMEGAがサポートしようとしているデータモデル、これをOMEGAモデルという、でのオブジェク

ト概念と基本的操作について議論を展開し、広くオブジェクトベース(管理システム)構築の基礎理論を展開しようとするものである。

2. OMEGAモデル

OMEGAモデルとは名付いていないが、その基本的定義はオブジェクト指向マルチメディアデータモデルと銘うって既に発表してきている。⁴⁾⁽⁵⁾ このモデルの特徴は、Smalltalk-80⁹⁾流のオブジェクトと複合(complex)オブジェクトの二つのタイプのオブジェクトを陽にサポートし、したがってオブジェクトのなるクラス間にIS-A関係のみならずIS-PART-OF関係が定義出来る点、またクラスには従来のSmalltalk-80のメソッドを越えた、一般に推論をも含む宣言的メソッド、これを特にルールと名付けた(しかしメソッドであることには変りはない)、が定義出来る点などがある。図-1にクラス

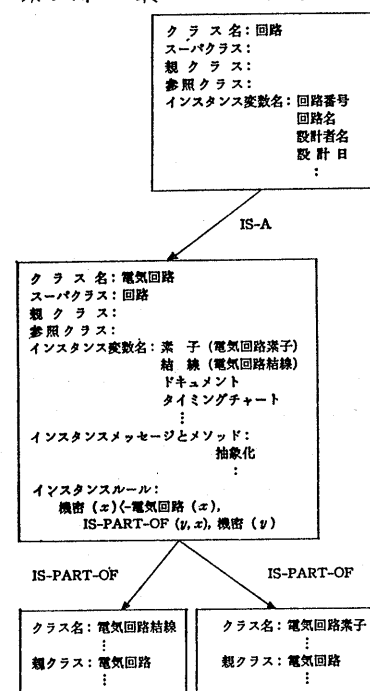


図-1 クラステンプレートの例⁵⁾

スを定義するクラステンプレートの定義の例を示す。

なお、本稿では以下インスタンス変数(名)を属性(名)とすることにする。

参照クラスはさまざま(文字・数値、図形、画像、音)毎に構築されたシング

ルメディアデータベースを統合してマルチメディアデータベースを構築するときには決定的な働きをする。そのような詳細なマルチメディアデータベース管理システムの基本アーキテクチャなどについては拙著を参照していただくとして、次章で本題に移る。

3. OMEGAモデルにおけるオブジェクト概念と操作

3.1 オブジェクトとその生成

オブジェクトはOMEGAモデルの最も基本的な構成要素である。オブジェクトはOMEGAシステム内で実世界のオブジェクトを表現するために生成される。オブジェクトはOMEGAシステムで定義されているクラス(オブジェクト)に、Smalltalk-80流に表現すれば、メッセージnewを送ることにより生成される。newには生成されたオブジェクトが持つべき属性値(これはまたオブジェクトである)を指定するため、引数(argument)を付随させてよい。

たとえば、学籍番号、氏名、性別、住所などの属性の定義した学生クラスがあるとして、学生クラスオブジェクト(学生クラスをオブジェクトと見做した言わば)にメッセージ、

new: (870100, 春日太郎, 男, つくば市) を送ると、学籍番号が870100、氏名が春日太郎、性別が男、住所がつくば市なる属性値を持つオブジェクトが生成される。OMEGAモデルでは属性の引数と見做され、この例では学籍番号(0)=870100の如くとする。

3.2 オブジェクト識別番号

さて、ユーザによりオブジェクトが生成されたとしよう。このときOMEGAシステムでは、オブジェクトの管理のために今までがってシステム内で生成

されたオブジェクトとそれを区別する目的で、過去に生成された番号とは違う新しい番号を二のたび生成されたオブジェクトに付与し、それをオブジェクト識別番号(object identifier, オブジェクト識別子というも可)ということにする。たとえばシステムで一番最初に生成されたオブジェクトに識別番号1を、次に生成されたオブジェクトに2を、...という具合に識別番号を付与するスキームもあろうし、システムクロックの時刻に基づいた時刻印を付与してゆく方法もあろう。

ハズレにしろ、生成されたオブジェクトにoidなるメッセージを送るとそのオブジェクトにシステムにあり付与された識別番号が返ってくるとする。識別番号の付与の仕方やそれがオブジェクトの唯一識別能力を持っていることは明らかである。オブジェクト識別番号はOMEGAシステムがオブジェクト管理のために付けるのであって、原則としてユーザに見せ、それを使用せよべき性質のものではない。

3.3 オブジェクトの同一性

OMEGAシステムで生成された二つのオブジェクトを O_1 と O_2 とある。一体どのようなとき O_1 と O_2 は同一(identical, $O_1 = O_2$ と表わす)といえるのであろうか。三つの定義を示す。

[1] 自明の同一性

O_1 と O_2 をOMEGAオブジェクトとすると、もし両者のオブジェクト識別番号が等しい、つまりoid(O_1) = oid(O_2) なら $O_1 = O_2$ である。我々はこれをオブジェクトの自明の同一性ということにする。(田中ら¹⁰⁾これをオブジェクト同一性といっている。)

[2] 指示的同一性

例えば一人の留学生が、OMEGAシステムで、片や留学生クラスのオブ

ジェクト O_1 として、もう一方では男子学生クラスのオブジェクト O_2 として表われているとき、 O_1 と O_2 は同一の実世界オブジェクトを指示しているという意味で同一と定義したい。このような同一性を指示的同一性ということにする。この場合、一般に $oid(O_1) \neq oid(O_2)$ なので自明な同一性は使えない。

【定義1】 クラス A がクラス B の祖先であるとは、クラス $C, D, \dots, F$ が存在して、 C は B の、 D は C の、 $\dots$ 、 A は F のスーパークラスとなっているときをいう。 A が $Object$ と名付けられたシステムクラスのと主自明な祖先という。

【定義2】 クラス A とクラス B が自明でない共通の祖先を持つとき血族関係にあるという。

血族関係にあるクラス A と B の自明でない共通祖先の中で、他の祖先の祖先にはなっていない祖先を、クラス A と B の極小共通祖先ということにする。 $OMEGA$ モデルでは多重相続が出来るので、一般に血族関係にあるクラス A と B の極小共通祖先は複数個存在しうる¹⁾。

さて、本題に戻ろう。

【定義3】 O_1 と O_2 を血族関係にあるクラス A と B のオブジェクトとする。 C をクラス A と B の極小共通祖先のひとつとする。このとき、もしクラス C にこのクラス内のオブジェクト同士の同一性についての言明が ($\forall x, y$ があるルールとして) あり、その結果 O_1 と O_2 の同一性が示されれば、

$O_1 = O_2$ [C] とかく。

次に典型的と思われる例を示す。

【例題1】 学生クラス (学籍番号, 氏名, 性別, 住所が属性とする) のサブクラスとして、留学生クラス (加えて、属性国籍が定義される) と男子学生クラスが定義されているとする。男子留学生は留学生クラスで O_1 , 男子学生クラスで O_2 なるオブジェクトとする。一方、学生クラスにオブジェクトの同一性について次

のような言明がなされているとする。

($\forall o, o' \in \text{学生}$) (学籍番号(o) = 学籍番号(o') $\Rightarrow o = o'$)

こゝに $\Rightarrow$ は論理的含义を表わす論理記号とする。

さて、 O_1 の属性値は (870123, 周, 男, 台北市, 台湾) で O_2 のそれは (870123, 周, 男, 台北市) であるとする。(勿論 $oid(O_1) \neq oid(O_2)$ である。) O_1 は留学生クラスの、 O_2 は男子学生クラスのオブジェクトであるが、共に学生であることに共通があるので、 $O_1 = O_2$ かどうかを両クラスの極小共通祖先である学生クラスでの上述の判定則に照らし合せてみる事が出来る。この場合 O_1 と O_2 の学籍番号が相等しいので、両者は同一の学生を指示している $OMEGA$ オブジェクトであるという意味で、 $O_1 = O_2$ [学生] と結論付けられる。

【3】恣意的同一性

自明でも指示的でもない同一性が考えられる。それを恣意的同一性という。たとえば図-2 に表わされるような世界を考える。そこで、実は

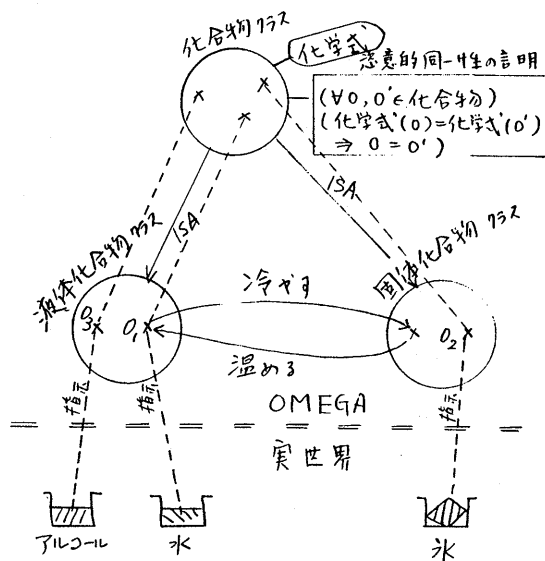


図-2 恣意的同一性

界のオブジェクト、水、氷、アルコールがあり、それらを指示するOMEGAオブジェクト o_1, o_2, o_3 が各々液体化合物、固体化合物、液体化合物クラスに生成されている。勿論 $o_1 \sim o_3$ は指示物が異なるので、自明に同一でも指示的同一でもない。

さて、液体化合物と固体化合物クラスのスーパークラスが化合物クラスであるとする(極小共通祖先である)。そこには化学式という属性があり、化合物は化学式が同じなら同一であるという実質的同一性の規定がなされているとする:

($h_0, o_1 \in$ 化合物) (化学式(o) = 化学式(o'))
 $\Rightarrow o = o'$

この結果、水も氷も化学式は H_2O なので、OMEGAオブジェクト o_1 と o_2 の同一性が決定されることになる(明らかに o_1 と o_3 の同一性はいえない)。

上記の同一性は化学という学内の効果によるものの、人間文化の所産に基づくオブジェクトの同一性であって、それが恣意的と名付けたゆ故である。(なお、 o_1 を冷やすと一気圧 $0^\circ C$ で固体化合物クラスに移り、次に温めると液体化合物クラスに戻り、水と氷は実質は同じで状態の違いにしかちがうことが判る。)

3.4 キー概念の不在

オブジェクトベースではリレーショナルデータベースとは全く異なり、むしろクラスで定義されている全属性(相続も含む)をとっても、それはそのクラスのオブジェクトの唯一識別子には一般にはならない。(リレーショナルデータベースでは、リレーションは集合なので全て同じ属性値を持つ複数のタプルは存在しえないから、最悪の場合でもリレーションの全属性の組はキーとなった。)つまり、オブジェクトベースではリレーショナルデータベースのようなキー概念は不在である。ただクラスのオブジェクトの同一性が前節で例示したように、

属性を使って言明されている場合には、それらの属性にある値を指定すれば、お互いに同一であるオブジェクト全てが同一定(identity)になる。

さて、キー概念不在の典型例を示す。

【例題2】 ボルトヤナットを製造している会社のオブジェクトベースでボルトクラスが定義されているとする。またこのクラスの属性は(相続も含めて)部品名、サイズ、色の3つであるとする。

さて、ある時刻にボルトをひとつ生成したとする。このボルトにはOMEGAシステムによりあるオブジェクト識別番号が付与される。また属性値の組は(通しボルト, 50, 赤)とする。次に別の時刻に同じ規格のボルトがもう一本生成したとする。システムによりその時点でのオブジェクト識別番号が付与されるが、属性値の組は同じ規格なので、先程と同じ(通しボルト, 50, 赤)となる。つまり、ボルトクラスには同じ属性値を持つ異なるオブジェクトが存在しうる部である。

またユーザの立場からすれば、この通しボルトとあの通しボルトを区別したことは普通の思わぬであろう。ユーザはボルトクラスは同じ規格の通しボルトが何本も存在しているマルチ集合(multiset)と見て問合せや更新をかりてくるであろう。たとえ同じ規格の通しボルトを1000本生成したとか、同じ通しボルトではなく通しボルトを一本破れたとか、そういう要求である。つまり、ボルトクラスにはリレーショナルデータベースというキー概念は存在しないし、上述のような応用では存在しなくても十分なのである。

関連して若干コメントすれば、サイズ100、色は緑の通しボルトを1000本生成する操作はSmalltalk-80流に表わせば次のメッセージをクラスボルトオブジェクトに送ることになる。

new: ((通しボルト, 100, 緑) 1000)

二のとは OMEGA システムはオブジェクト管理のため 1000 本の通しボルトに異なった (多少連続した) オブジェクト識別番号を与えるが、二の番号は本来ユーザには無縁である。オブジェクト操作言語設計の考え方に一言及すれば、たとえ JDL 風に書けば、

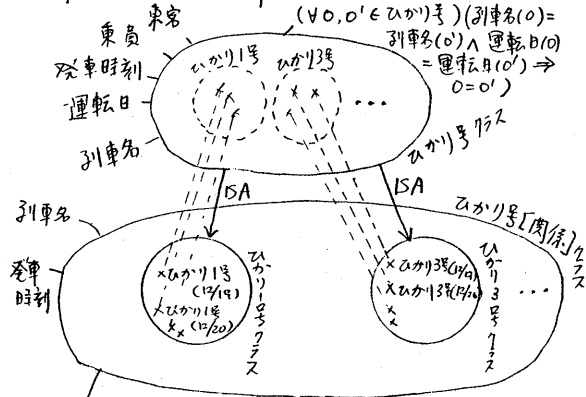
```
SELECT ONE
FROM ボルト
WHERE 部品名 = '通しボルト'
```

という具合に、オブジェクトとしてどの通しボルトを選択するかは OMEGA システムにまかせるから、免れ角通しボルトを一本下まという型の操作要求が極めて自然であることを注意する。

3.5 実世界における実体的同一性と関係的同ー性

実世界のオブジェクトの同一性には、大別して実体的同一性と関係的同ー性の二つがある。たとえば「私も貴方と同じひかり 1 号を利用した」という場合、(1) 私も貴方と同じ列車に乗っていたのに会わなかったねという同一性 (実体的同一性) と、(2) 朝早い出張には都合が悪いので、ひかり 3 号や 5 号ではなく、私もひかり 1 号を利用するのですよという同一性 (関係的同ー性) である。

さて、OMEGA モデルでは二の二の同一性をサポートできる。図-3 に



$(\forall o, o' \in \text{ひかり}[関係]) (\text{列車名}(o) = \text{列車名}(o') \Rightarrow o = o')$

図-3 実体的同一性と関係的同ー性

ひかり 号 についてのクラスとインスタンスの概念を示す。ひかり 号 [関係] クラスのインスタンスはひかり 1 号 クラスのもの、ひかり 3 号のもの、... である。ひかり 号 [関係] クラスに記してある同一性のルールが関係的同ー性を表わしている。一方ひかり 号 (およびひかり 号) クラスのインスタンスは実体そのものを指示し、実体的同一性の定義はひかり 号 クラスに付随せねばなりである。

さて、ひかり 号 クラスとひかり 号 [関係] クラスの関係であるが、ひかり 号 クラスに、

$(\forall o, o' \in \text{ひかり})(\text{列車名}(o) = \text{列車名}(o') \Rightarrow o = o')$ という恣意的同一性を定義し、後述述べる適当クラスを定義すると、これがひかり 号 [関係] クラスとなる。

3.6 内容的同一性

これから議論してゆくオブジェクトの同一性は、クラスの属性値に見いださなければなり。構文的 (syntactic) な定義といってもよい。しかし世の中には意味的 (semantic) な同一性を求める場合だってある。たとえば、二つの文書 d_1 と d_2 があるとき、両者は片や日本語で、もう一方は英語で書かれていても、認識されている内容が同一なら、同一と見做することも出来る。二の様な同一性以下に示すように書けるかもしれない。

$(\forall d, d' \in \text{文書}) (\text{contents}(d) = \text{contents}(d') \Rightarrow d = d')$

さて、二に注意すべきことは、二のような同一性も恣意的同一性の一様にはかきまわらないということである。

なお田中ら⁽¹⁰⁾が内容的同一性という概念を既に報告しているが、二で定義した恣意的同一性の範ちゅうに入るものでなく、本稿でいう自明な同一性の概念に立脚している。

3.7 複合オブジェクトの同一性

OMEGAモデルの持長のひとつは、複合オブジェクト (complex object) をクラス間に IS-PART-OF 関係を張ることにリソースをサポートすることである。

つまり、子クラスを持つクラスのオブジェクトは複合オブジェクトである。

さて、複合オブジェクトもオブジェクトであるので、3.3節で導入した三つの同一性が考えられることに何ら変更はない。ただ、オブジェクトが部品展開されるので、同一性の記述が一般に複雑になるのである。自明な同一性では、二つの複合オブジェクトが OMEGA レベルで全く等しいというところなので、部品展開も全く等しい。指示的同一性が二つの複合オブジェクトの間にあるとすれば、それらを各々部品、孫部品、... から復元して (各々の部品展開の仕方は一般に異なる)、復元されたオブジェクト同士が確かに実世界の同一オブジェクトを指示していることをみて、その同一性がいえる。恣意的同一性も同様に復元されたオブジェクト間で3.3節と同じように定義すればよい。

例えば文書はページ単位で部品に展開されたり、あるいは章毎に部品展開も出来る。もし実世界で同一の文書が二様に部品展開され、OMEGA システムでは異なるオブジェクトとして生成されていても、各々文書を復元すると、同じ文書が出来るので、二つを二つの OMEGA 文書オブジェクトは同一と結論するのは、指示的同一性の典型例であらう。

3.8 オブジェクトの類似性

OMEGAモデルではオブジェクトの類似性もサポートできる。たとえば3.4節 [例題2] のボルトクラスの例に再び戻れば、ボルトの持つべき三つの全属性、部品名、サイズ、色の値が共に等しいボルトはオブジェクトとしては異

なっているが、類似 (similar) であるというのが適切ではなかろうか。OMEGAモデルでは二の類似性を次のように表現する (類似であることを含む記号を使う)。

$(\forall o, o' \in \text{ボルト}) (\text{部品名}(o) = \text{部品名}(o') \wedge \text{サイズ}(o) = \text{サイズ}(o') \wedge \text{色}(o) = \text{色}(o')) \Rightarrow o \sim o'$

明らかに、類似性の概念は恣意的同一性の概念の一部である。ただ意味が違う。あくまで互いに似通っているといっているものであり、決して同じであるとはいっていない。

数学の図形の相似性の概念も同様に取扱うことが出来る。

3.9 商クラス

これまで、オブジェクトの自明な同一性、指示的同一性、恣意的同一性、類似性を議論してきたが、とても大事な性質がそこに隠れている。これは二つの同一性や類似性が、それを定義しているクラス上の同値関係 (equivalence relation) をなしているということである。つまり同一性や類似性は (i) 反射的, (ii) 対称的, (iii) 推移的である。したがって、同一性や類似性を使ってクラスを同値類 (equivalence class) に分割することが出来る。いまクラス C に上記のような同値関係 ($\equiv$ と表わそう) が定義されたとき、 C の $\equiv$ に関する同値類全体からなる集合を $C/\equiv$ と表わし、 C の $\equiv$ に関する商クラス (quotient class) と呼ぶことにする。先に3.5節でひかり号クラスとひかり号 [関係] クラスを考察したが、そこで述べた $(\forall o, o' \in \text{ひかり号}) (\text{列車名}(o) = \text{列車名}(o') \Rightarrow o = o')$ という恣意的同一性を使って、ひかり号 [関係] = ひかり号 / $\equiv$ と表わされることにする。

3.10 オブジェクトのコピー

0 をクラス C のオブジェクトとする。全属性値が 0 のそれらに等しい新たなオブジェクト 0' を作ることを、0' を 0 のコピーという。0' は OMEGA システムの新しいオブジェクトとなったので、勿論オブジェクト識別番号が付けられる。明らかに 0 と 0' は類似である。0 から一個のコピーを作るのではなく、以前ボルトを 1000 本生成したように、引数としてコピーの数を指定して、その数だけコピーを作る。オブジェクトがコピーであることをシステムが管理するか否かは応用に依存しよう。

3.11 オブジェクト名

OMEGA システムでは、オブジェクト生成者は生成したオブジェクトに名前を付けることが出来る。これはシステムの与えるオブジェクト識別番号とは全く関係がない。あくまで生成者が勝手に与えるのであって、名前にオブジェクトの唯一識別能力が備わるかどうかはつけられた名前と (OMEGA システムによる) オブジェクトのシステムワイドな命名法による。

たとえば自動車クラスがあり、菅原氏が自分の所有する車を指示するオブジェクトを生成しそれを my Car と命名したとしよう。一方、佐藤氏も自分の車を表わすためにオブジェクトを生成し、同じく my Car と命名したとしよう。それぞれ事情があって共にオブジェクトを my Car と命名したのであるから、どちらかにその命名を止めるとは言い難い。

そこで、菅原氏と佐藤氏には OMEGA A システムとしては、次から間違ひなく自分の my Car を使ってもらうために、菅原.my Car, 佐藤.my Car と指定してもらふことにする。

一方、システムには自動車クラスの外に、おもちゃクラスがあったとする。菅原氏は自分のお気に入りのラジコンカー

を指示するオブジェクトをおもちゃクラスに生成し、それを my Car と命名したとする。するとこれも菅原.my Car なるシステム名を持つこととなり、自分の自家用車とラジコンカーとの区別をシステムワイドではつりあう。

そこで、オブジェクトがどのクラスで生成されたのかの情報を付け加えることにする。すると上記 3 つのオブジェクトのシステムワイド名は次のようになり、システムには同じ名前前のクラスは唯一つしかないので、オブジェクトの唯一識別子となる。

菅原.my Car @ 自動車

佐藤.my Car @ 自動車

菅原.my Car @ おもちゃ

3.12 オブジェクトの一元管理と多元管理

オブジェクト管理の最も基本的な問題として OMEGA システムが考えておかなければならぬことは、指示的に同一な複数のオブジェクトが一般に複数のクラスに存在している場合のオブジェクト管理である。

より具体的には実世界のあるオブジェクトを指示している二つの OMEGA A オブジェクトを o_1 と o_2 とし、各々クラス A と B に表われているとする。このとき、たとえば o_1 をクラス A から削除したとき、 o_1 が指示的に同一である o_2 をクラス B から削除すべきかという問題、更に発展してクラス A と B に各々 o_1 と o_2 を存在させておく状況は好ましいのかそうでないのか、つまりクラス A と B の共通集合で規定されるようなクラス、これを A ∩ B とかこう、を定義して、そこで一元管理した方がよいのではないかと、といった問題である。例題を考察して、発生する問題集を採る。

[例題 3] 例題 1 で設定した状況、つまり学生クラスのサブクラスとして

留学生クラスと男子学生クラスが定義されており、一方実世界には男子留学生、周氏がいるとする。例題1のところで示したように周氏は留学生なので留学生クラスのオブジェクト O_1 として、一方男子学生なので男子学生クラスのオブジェクト O_2 として、OMEGAシステムに登録されている。

さて、何らかの事情で周氏が退学したとしよう。この現実を反映させるために、OMEGAシステムで行なわなくてはならないことは、オブジェクト O_1 と O_2 を各々留学生クラスと男子留学生クラスから削除することである。

実世界の一変化を忠実に反映させるためにオブジェクトベースの複数オブジェクトの更新(挿入、削除、修正)をしなければならぬという(オブジェクトの多元管理)方式を避けたいと思うなら、留学生クラスと男子学生クラスの共通集合で規定される男子留学生クラスを新たに設け、周氏のOMEGAシステム内表現は、このクラスのオブジェクト、これを O_3 とする、唯一つとしてしまうことである。(これをオブジェクトの一元管理という。指示的同一性オブジェクトの唯一存在原理といってもよい。)

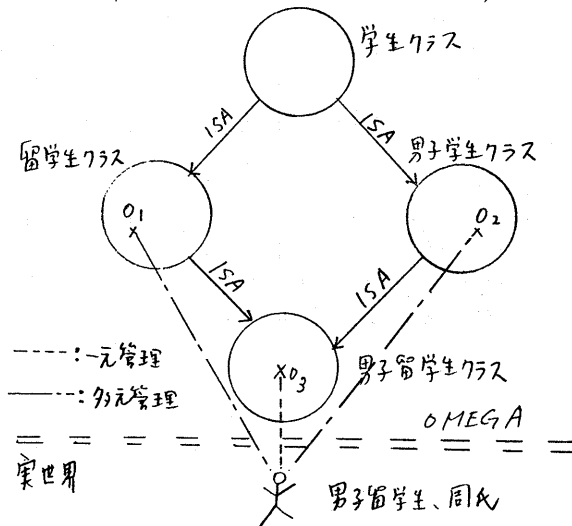


図-4 オブジェクトの一元管理と多元管理

図-4にその状況を示す。明らかにそうすることにより、周氏の退学を反映するためにOMEGAシステムが行うべき操作は男子留学生クラスからオブジェクト O_3 を削除するという一回の操作を行なうだけで十分である。

さて、では一元管理の方が多元管理より好ましいのであろうか。答はノーである。問題はそれほど単純ではない。

たとえば、留学生周氏が帰化したとしよう。つまり最早周氏は留学生ではなくなったわけである。この現実を反映させるために、一元管理方式で行なわなくてはならないことは次の二つの操作である。

- (1) 男子留学生クラスからオブジェクト O_3 を削除する。
- (2) 男子学生クラスに新しく周氏を指示するオブジェクトを生成する。

一方、多元管理方式で行なわなくてはならない操作は次の一つだけである。

- (1) 留学生クラスからオブジェクト O_1 を削除する。

このように、両方式に比べメリットがあればデメリットもある。肝要なことは、多元管理を認める一方で、オブジェクトの指示的同一性をしっかりと把握しておくというフレキシブルなオブジェクト管理の思想であらう。

4. おわりに

我々が開発しようとしているオブジェクト指向マルチメディアデータベースシステムOMEGAにおけるオブジェクト概念とその操作の基本スコームについて議論を展開した。

まず、特にOMEGAモデルでのオブジェクトの概念を明確にするために、特にオブジェクトの同一性とは一体どのような概念なのかを重点的に議論した。その結果、次の三つの同一性が

明らかになった。それは(1)自明の同一性, (2)指示的同一性, (3)恣意的同一性である。この概念のほかに、実世界における実体的同一性と関係的同一性, OMEGAオブジェクトの内容的同一性, 複合オブジェクトの同一性, オブジェクトの類似性および、同値関係の導入により階クラスを導く議論を展開した。次にオブジェクト管理の基本スコームに論的を施し, オブジェクト名, オブジェクトのシステムワイド名, 及びオブジェクトの一元管理と多元管理を議論し, オブジェクトの指示的同一性の管理が根本的であることを示した。

今後, オブジェクト操作言語(Object Manipulation Language, OML)を設計すると共に, OMEGAのシステムアーキテクチャの詳細を発表予定であり, システム実現に向けて努力したい。

[謝辞]

これまでマルチメディアデータベースに関して、お寄せいただいた御意見を下さった学兄諸氏に深甚の謝意を表す。

[文献]

- 1) 情報処理, Vol. 28, No. 6, 特集: マルチメディアデータベース (1987)
- 2) Computer Today, No. 15, 特集: マルチメディアデータベース (1986)
- 3) 増永良文, マルチメディアデータベースシステムの概念設計, 図書館情報大学研究報告, Vol. 4 No. 1, pp. 9-26 (1985)

- 4) Masunaga, Y.: Multimedia Databases: A Formal Framework, Proc. IEEE Computer Society Symposium on Office Automation, pp. 36-45 (1987)
- 5) 増永良文, マルチメディアデータベース論, 情報処理, Vol. 28, No. 6, pp. 671-684 (1987)
- 6) Copeland, G. and Maier, D.: Making Smalltalk a Database System, Proc. of the 1984 ACM SIGMOD Conf., pp. 316-325 (1984)
- 7) Woelk, D., Luther, W. and Kim, W.: Multimedia Applications and Database Requirements, Proc. IEEE Computer Society Symposium on Office Automation, pp. 180-189 (1987)
- 8) 大石正博, Proc. 1986 International Workshop on Object-Oriented Database Systems, Dittich and Dagal (ed.) (1986)
- 9) Goldberg, A. and Robson, D., Smalltalk-80: The Language, Addison-Wesley, (相磯秀夫監訳, オーム社), (1987)
- 10) 田中克己, 吉川正俊, 石原功三, 白崎隆一, オブジェクト指向システムにおける汎用化・集約階層に基づく諸論等について, 計測自動制御学会第6回知識工学シンポジウム論文集, (1987)
- 11) 増永良文, オブジェクト指向マルチメディアデータベースについて, 情報処理学会第35回(昭和62年後期)全国大会, 7B6-1, pp. 369-370 (1987)

[付記] 本研究の一部文部省科学研究費補助金一般(C)「マルチメディアデータベース管理システム構築法の研究」(昭和62年度, 課題番号150017)で行われたことを付記する。