

2L-8

複合オブジェクトとしての建築レイアウト図

岡本 基良, 宇田川 佳久

(okamoto@isl.melco.co.jp, udagawa@isl.melco.co.jp)

三菱電機(株) 情報電子研究所

1 はじめに

CADアプリケーションなどの実用化に伴い設計情報の格納において現在の関係データベースの限界が指摘されてきた。また次世代データモデルの研究が盛んになって久しい。特に近年ではオブジェクト指向DB宣言⁽¹⁾と第三世代DB宣言⁽²⁾が相次いで出されるなど議論はますます盛んになってきている。

これらの動きの発端となっていたのは、CADアプリケーションなどが扱うデータがフラットなデータではなく構造を持っていること、それらのデータ型がしばしば頻繁に、また時には動的に生成されること、またデータ同士で複雑に関連づけが起こるなどの事実であった。

ところで、建築レイアウトは構造を持った実体を表現しており複合オブジェクトとして考えることが出来る。我々は現在、建築レイアウト図面を扱うCADのための拡張可能データベースについて研究試作を行なっている。このDBではユーザ定義のデータ型が動的に定義可能で、さらにデータベースオブジェクト間の関係づけが動的に行なえるようなものを目指している。今回、この拡張可能データベースで建築レイアウトを扱うためにレイアウト図を複合オブジェクトとして分析した。本稿では建築レイアウト図として部屋の見取図を取り上げる。部屋の見取図を複合オブジェクトととらえた時、どのようなデータ構造を与えてDBに格納すべきかについて、レイアウト図の表示操作の観点から検討したのでその検討結果を報告する。

2 建築レイアウト図について

建築レイアウト図は部屋もしくは空間(廊下)から構成される。ここでは、3つの部屋からなるレイアウト図を考える(図1)。部屋の実体は部屋自身の情報と部屋内設備(窓、戸、コンセント)の情報を持っている。建築レイアウト図中の各オブジェクト(レイアウト自身、部屋、部屋内設備)は各々幾何情報と属性情報を保有していると考えられる。幾何情報は図の表示のための情報で、レイアウト図

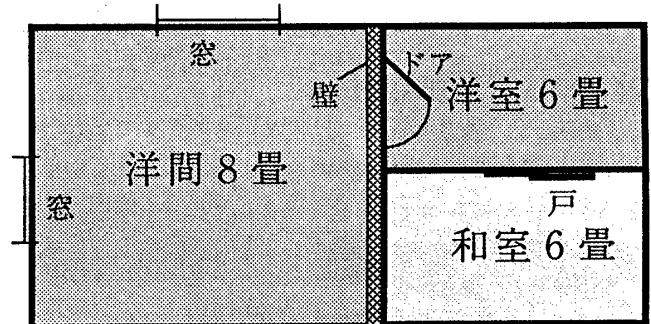


図1: 建築レイアウト図の例

中の位置関係、形状などがある。属性情報には部屋の種類(洋室、和室)、面積、窓・ドア・コンセントなどの部屋内設備に関する情報が考えられる。

レイアウト図中の各オブジェクト間の関連づけについて調べると、二種類の関連づけが存在していることがわかる。つまり、レイアウト図内のオブジェクトについては、部屋がレイアウト図内に存在するという包含関係と部屋と部屋が隣接しているという隣接関係が存在する。

3 Smalltalk-80によるデータ構造の検討

前節で述べたように建築レイアウト図には複合オブジェクトとしてのいくつかの特徴が存在する。これらを踏まえて実際のデータベースに格納する際のデータ構造の検討を行なった。我々はSmalltalk-80⁽³⁾で建築レイアウト図を画面表示させる例を通じてデータ構造の検討を行なった。

3.1 レイアウト図のオブジェクト構成

建築レイアウト図を複合オブジェクトと見ると、レイアウト図は次の3層の階層構造を有していると考えられる。

1. レイアウト図オブジェクト
2. 部屋オブジェクト
3. 部屋内設備オブジェクト

Smalltalk によるモデリングでは上記の3種類のオブジェクトはただちにクラス構成に写像できる(図2)。3種類の各オブジェクトは各々内部に幾何情報と属性情報を持っている。

3.2 幾何情報と属性情報の取り扱い

Smalltalk によるデータモデリングではレイアウト図中のオブジェクトレベルで幾何情報と属性情報に完全に分離するクラス設計は不自然である。

表示という操作に対しては建築レイアウト図全体、部屋、部屋内設備の三者はいずれも同じ振舞いをするのは「インタフェースの統一」というオブジェクト指向パラダイムの原則に基づくものである。

3.3 インスタンス相互の関係づけ

オブジェクト相互間の関連づけは従属関係に代表される上下関係のリンクづけと対等なオブジェクトレベル相互のリンクづけの2種類の関係づけが存在する。これらのリンクづけを動的に行なえることがレイアウト図のデータ構造を規定する上で非常に重要である。

3.3.1 従属関係のリンク

このカテゴリに属するリンクは広く知られている。あるクラスとそこに属するインスタンスの関係が代表的である。建築レイアウト図の例では部屋とその部屋にある部屋内設備といった包含関係があげられる。

3.3.2 部屋の隣接関係のモデル化

建築レイアウト図では従属のリンクだけではなく、インスタンス同士の対等なリンクが存在する。これは部屋同士の隣接関係の記述として建築レイアウトオブジェクトの中で特徴的な関係であると考えられる。

部屋と部屋の隣接関係はドアまたは壁を仲介して記述できる。例えば図1の洋室8畳は洋室6畳はドアを介して、和室6畳とは壁を介して隣接している。そこで部屋内設備のうち、ドア・壁を部屋と部屋を結合するオブジェクトとして設定し、それらの結合オブジェクトを通じたリンクによって部屋の隣接関係を記述する(図3)。オブジェクト間の相互参照は隣接オブジェクトポインタを保持するリストをインスタンス変数に格納することにより実現する。

4 おわりに

本稿では、建築レイアウト図を扱うCADのための拡張可能データベース開発の一環としてレイアウト図を複合

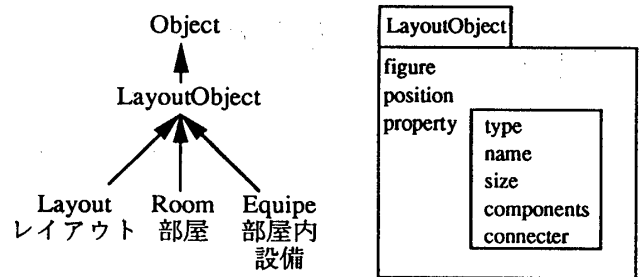


図2: クラス構成とオブジェクトの構造

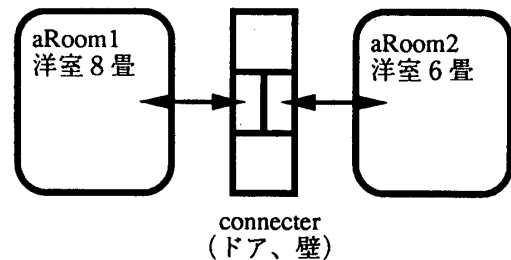


図3: 部屋の隣接関係

オブジェクトとしてとらえ、その構造と性質を検討した。検討に当たっては Smalltalk によるレイアウト表示操作例を通じて建築レイアウト CAD に要求されているデータの格納構造を検討した。また建築レイアウト図において、インスタンス同士の関連づけのうち、特にインスタンス同士の対等な関連づけとして部屋と部屋の隣接関係について考察した。

5 謝辞

日頃から御指導頂き、本研究の機会を与えて頂いた情報電子研究所武藤副所長、富沢グループマネージャに感謝します。また本研究を進めるにあたり、議論に加わって頂いた(株)三菱総合研究所応用システム部の山内正、飯沼聡の両氏に感謝します。さらに情報電子研究所の皆様へ感謝します。なお、本研究は(財)データベース振興センターからの委託研究の一環として行なわれました。

6 参考文献

- (1) Atkinson, M. et al. "The Object-Oriented Database Manifesto", Proc. DOOD International Conf., Kyoto, 1989.
- (2) The Committee for Advanced DBMS Function, "Third-Generation Data Base System Manifesto", Memo No. UCB/ERL M90/28, UC Berkeley, 1990.
- (3) Gordberg, A., Robson, D. "Smalltalk-80: The language and Its Implementation", Addison-Wesley, 1983.