

リアルワールドデータベースにおける3次元物体のモデル化と表現*

5G-9

有澤 博† 富井尚志† 今井さやか† 小林みな子†

横浜国立大学 工学部 電子情報工学科‡§

1 はじめに

文字、数値情報に加え、映像、音声、3次元グラフィック情報など、様々な形態の情報であるマルチメディア情報を計算機上で扱うことが当たり前となってきた現在では、これらの情報を統括的に管理するシステムが求められている。このような要求から、我々は様々なデータを管理・蓄積するシステムであるリアルワールドデータベース (RWDB) を提案している [1]。ここでは RWDB 上で3次元物体とその動きをモデル化する手法について述べる。

2 リアルワールドデータベースの構成

リアルワールドデータベース (Real World Database: RWDB) とは、実世界の多様な情報をそっくりそのまま取り込むデータベースであり、概要は文献 [1] に挙げられている。

RWDB において3次元情報を取り扱うシステムを構築する場合、本質的に次の4つの構成要素が必要である。RWDB システムの概念図を図1に示す。

- リアルワールドキャプチャ (Real World Capturer: RWC) …現実世界をステレオビデオカメラなどで取り込む
- リアルワールドモデラ (Real World Modeller: RWM) …被写体の形状や動きを解析する
- マルチメディアデータベース (Multimedia Database: MMDB) …様々な見方で検索結果を取り出す
- サイバーワールド再構築 (Cyber World Reconstructor: CWR) …検索結果を VR 技術を使って再現する

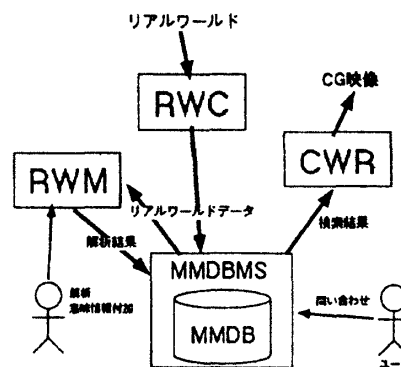


図1: RWDB システムの構成

RWDB は多種のデータを統合して記述するデータモデル [2]、メディア依存処理を組み込んだ検索言語 [3] によって、異なるメディア情報を一律に扱い、また変換や統合を行ってマルチメディア情報の検索および再構築を行うことができる。

3 作業データのモデル化

RWDB の応用の一例として工場の作業のデータベース化を考えると、そこで扱うデータは作業映像だけでなく、作業内容そのもの、作業データ (構造、動作など)、作業動作データなど時空間的な広がりを持つデータである。このような様々な形態のデータをデータベースに蓄積するために、データのモデル化が行われる必要がある。そのために RWDB では3次元時空間情報を「時間とともに変化する情報」と「物体の構造表現」とに分けてとらえることを提案する。前者は空間内に存在するもの (オブジェクト) の位置変化の時系列情報であり、作業映像の例では手先の位置や、頭の位置などを画像処理を用いてある程度得ることができる。後者はオブジェクトの種類ごとに固有の情報で、この共通な情報はまた同時に、

*Modelling and Representation of 3-D Object in Real World Database

†H. Arisawa, T. Tomii, S. Imai, M. Kobayashi

‡Div. of Elec. and Comp. Eng., Yokohama National University

§79-5 Tokiwadai, Hodogaya-ku, Yokohama 240 JAPAN

ば、作業者である人間モデルを階層構造で表現した場合、各部品がその形状と親部品への接続位置（関節）、関節の可動範囲の情報を持つことによって、全体の構造がどのようになり、どのような姿勢をとり得るかが明確になる。このような構造に関する情報は、人間すべてに共通であるかせいぜい数種類のタイプしか存在しない。そこでこのようなオブジェクトをここでは「モデル人間」と呼ぶ。一方、個々の作業者はモデル作業者と基本的に同じ構造を持ちつつ、各部品の詳細（腕の位置、長さなど）は異なる。これを「インスタンス人間」と呼ぶ。さらに個々の作業は、あるインスタンス人間がある時に行った動作として表現される。これは「インスタンス作業」と呼ぶことにする。それぞれのインスタンス作業には「お手本」となる作業および操作手順が定められているので、これらを「モデル作業」と呼ぶ。以上のタイプとインスタンスの関係を図示すると図2のようになる。

このように作業などの時空間的かつ「典型的な構造」や「お手本」が存在する事象をデータベース化するには、以上のようなタイプとインスタンスおよびそれらの間の対応を厳密に定義し、かつスキーマとして表現する必要がある。

以上の作業者モデルについての議論を踏まえて、作業をスキーマ化したものが図3である。

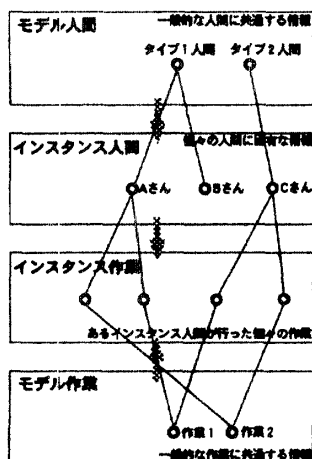


図2: インスタンスのレベル

図3の記法は AIS ダイアグラム [2] によっている。AIS ダイアグラムとは、現実世界を主体とそれらの

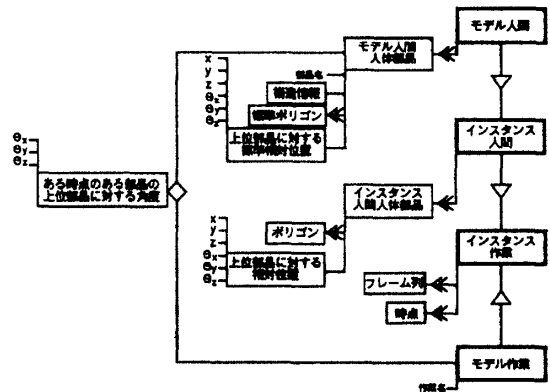


図3: 作業データスキーマの中心部分

つながりによって表すデータモデル [2][3] で、矩形によって表される主体型と、それらを線によって結んだ対応関係によって記述される。線には対応関係として、1:1 関係 (-)、1:n 関係 (≧)、n:1 関係 (≦) などが用いられる。ただし本稿では、便宜的に主体型名を日本語で記述している。

4 まとめ

本稿では3次元時空間内で構造を持った物体、例えば作業者の形状や動作を、モデリングする手法を論じた。我々は現在 RWDB システムの試作を行っており、この考え方に基づく作業者データベースのプロトタイプを作成し、評価を進めている。

参考文献

- [1] 有澤 博: “リアルワールド・モデリングについての考察”, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.96, No.54, DE96-4, 1996
- [2] H.Arisawa, T.Tomii, H.Yui, H.Ishikawa : “Data Model and Architecture of Multimedia Database for Engineering Applications,” IEICE Trans. Inf. & Syst, Vol.E78-D No.11, November, 1995
- [3] 富井 尚志, 有澤 博: “マルチメディアデータベースにおける映像モデリングと操作言語”, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J79-D-II, No.4, 1996