

要旨

本研究は、STEPを用いた多様体境界表現モデルのCADシステム間のデータ交換を目的とする。本報では、データ交換のための全体構造を示し、さらにSTEP resource、多様体Application Reference Modelについてのデータ構造を、情報モデル化言語EXPRESSの図式表記法EXPRESS-Gによって明らかにし、多様体Application Interpreted Modelについての考察をする。

1.はじめに

近年、CAD/CAMシステム及びCIMの普及によってシステム間のデータ交換のための標準化が必要とされている。米国ANSIの標準であるIGESが世界的に利用されているが、CAD/CAMシステムの高機能化に伴いIGESの欠点や不十分さが目立つようになってきた。そこでISOではISO 10303 (Industrial Automation Systems Product Data representation and Exchange:STEP) の開発を行っている。

STEPはデータ交換システムの実装方式について言及していない。というも、現存するCADにあるデータ構造が意味的に明らかにしていないのが原因と考えられる。従って、本研究ではそのような問題点を解決するために現存するCADにあるデータ構造を図式表記法EXPRESS-Gを用いて表現し、またデータ交換の全体構造を示す。

2.データ交換に関する全体構造

CADシステム間の多様体境界表現モデルに関するデータ交換の方法の全体構造について述べる。本研究のデータ交換とはSTEPファイルでの交換を目的としている。そのために、それぞれのCADシステムは共通したApplication Interpreted Model (AIM)を使用することが前提となる。AIMとはApplication Reference Model (ARM)のなかで与えられた全ての要求を満足したエンティティのリストである。このエンティティのリストはSTEP resourceの中から必要なものだけを引き出し、拘束を付け加えた物でありSTEP resourceの部分集合と見なされる。ARMとはアプリケーションの領域に対して、情報の要求と構造と拘束を形式的に、そして、より詳細なレベルで記述する情報モデルである。STEP resourceは任意の製品モデルに構造を与えるための基本構成要素データモデルでありvisual, Representation, Geometric Topology, Fundamentals, PSCM等のresourceが存在している。これらは全て情

報モデル化言語EXPRESS及び図式表記法EXPRESS-Gで定義される。即ちSTEPでは、図1に示すように、始めにAIM作成アクティビティによってSTEP resourceとARMからAIMを作り出す。このモデルを全てのCADで使用するデータモデルとし、そのもてここのCADに特有なデータベースにより、実装しCADでのデータモデルに実現値をいれたものをSTEP part21の規則にしたがってSTEPファイルに変換する。そしてSTEPファイルを交換するものである。

本研究では多様体境界モデルにおけるデータ交換と限定する。そのため、STEP resourceは位相幾何要素を対象とし、ARMは多様体ARM、AIMは多様体AIMと呼ぶことにする。本報では図2に示すようにSTEP resourceと多様体ARMの構造を図式表記法EXPRESS-Gによって定義し、多様体AIMについての考察を行う。

3.STEP resourceの構造

図3に位相要素のデータ構造を図式表記法EXPRESS-Gで示す。vertexは頂点に相当するもの

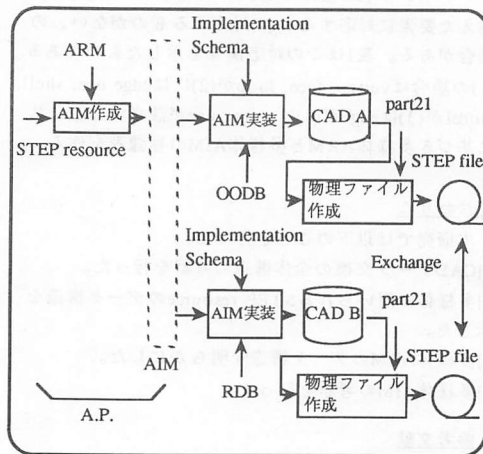


図1 CADデータ交換の全体構造

多様体境界表現
 STEP resourceの構造
 STEP resourceの構造

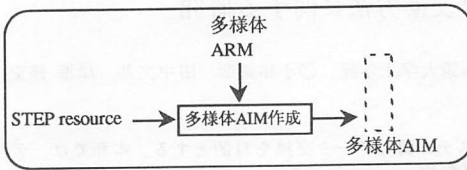


図2 研究の範囲

であり、edgeは2つのvertexの結合、pathはedgeの順序付けのある集合、loopはedgeの順序付けのある集合であって、かつfaceを境界付けるものである。他にface bound, wire shell, connected edge set, connected face setなどの要素がある。

4. 多様体ARM

本研究では多様体ARMとしてWeilerの多様体位相構造を用いる。ここでは、Face-Edgeデータ構造を図式表記法EXPRESS-Gを用い表現した(図4)。この構造はedgeを2つの方向に割ることで位相隣接情報を表現する。faceの境界を反時計周りの方向になるように並べた、2つに分割したedgeの1つ(edge use)の順序のリストとして表す。vertexはedgeの境界要素である。

5. 多様体AIM

多様体AIMを作るためには多様体ARMからの要求のあるエンティティとSTEP resourceとの対応を考える必要がある。その対応には4つの場合が考えられる。多様体ARMとSTEP resourceが(1)1対1に対応する、(2)エンティティ名は違うが1対1に対応する。(3)拘束を加えた要素に対応する、(4)対応するものがない、の場合がある。表1はこの対応関係を示したものである。(1)の場合はvertex, face, loopが(2)にはedge use, shell, modelが(3)はedgeが(4)はvertex useが該当する。これに基づき多様体ARMと多様体AIMの写像表を作る。

6. おわりに

本研究では以下のことを行った。

- 1]CADデータ交換の全体構造の考察を行った。
- 2]多様体に用いられるSTEP resourceのデータ構造を示した。
- 3]多様体ARMのデータ構造を明らかにした。
- 4]多様体AIMの考察を行った。

7. 参考文献

- 1]ISO TC184/SC4/N141;"Part 42 : Integrated Generic Resources : Geometric and Topological Representation",1992/8/25

2]ISO TC184/SC4/WG3/P1 ;" Part 204 : Application Protocol : Mechanical Design Using Boundary Representation",1992/9/24

3)Kevin J Weiler, TOPOLOGICAL STRUCTURE FOR GEOMETRIC MODELING,Ph.D Thesis of Rensselaer Polytechnic Institute.1986

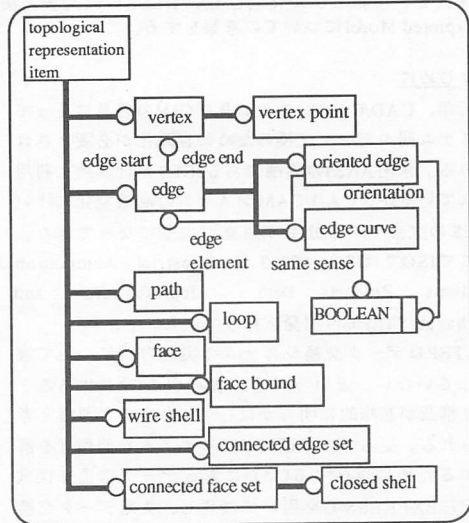


図3 STEP resourceのデータ構造

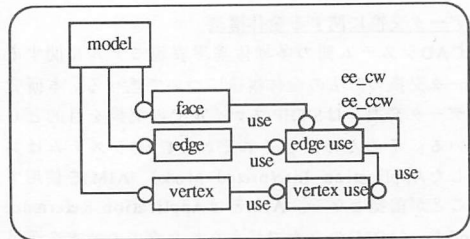


図4 Face-Edge構造

表1 STEP resourceと多様体ARMの対応

	多様体ARM	STEP resource
(1)	vertex	vertex
	face	face
	loop	loop
(2)	edge use	oriented edge
	shell	closed shell
	model	B-rep model
(3)	edge	方向のないedge
(4)	vertex use	