

ソリッドモデルへの解析用属性データの付与方法

7Q-6

FEM解析支援システムWING(8)

郷右近 茂^{*}、権藤 宏^{*}、岡本 真幸^{**}、砂山 成^{**}

^{*}パブコック日立(株)横浜研究所、^{**}パブ日立東ソフトウェア(株)

1. 緒言

近年、FEM解析支援システムにソリッドモデラを接続する傾向にある。しかしながら、作成したモデルをメッシュ生成の基となる幾何形状としてのみ使用している例が多い。WINGでは、次の3点をねらいとして、モデルに解析用属性を直接付与することとした。

- (1) 一般の設計者に分かりやすい、より物理イメージに近い解析属性入力を可能とする。
- (2) 解析属性をモデルに大域的に与えることにより、属性入力を効率化する。
- (3) 属性入力をメッシュと独立にすることにより、最適設計に有効なケーススタディを容易とする。

具体的には、解析属性を表を用いて入力してファイル化し、これをモデルに結合(リンク)する方法により実現した。なお、ソリッドモデルはB-Repsを使用した¹⁾。

2. 解析用属性データの特性

表1に構造解析用データの属性を示す。これらの属性には、次の様な特性がある。

- (1) 属性はモデルに固定されない
荷重、拘束、材料などを変えてケーススタディを行うため、属性は常に変更される。
- (2) 属性自体は汎用的である
材料、断面定数は規格化され、各解析作業で共通に利用される。
- (3) 属性はモデルの局所にも与えられる
荷重、拘束は、部品の1端面、1点といった局所に与えられることが多い。

表1 構造解析用データの属性

No.	解析属性	内容
1	要素	有限要素種類(ソリッド、シェルなど)
2	材料	ヤング率、ポアソン比など
3	断面定数	板厚など
4	荷重	並進荷重、モーメント、圧力など
5	拘束	並進、回転拘束など
6	局所座標	任意座標系

3. 属性データの付与方法

以上を考慮し、図1に示すような属性データの付与方法とした。

(1) 属性データの作成

- ・属性データは、モデルと独立に作成し、属性の再利用、共有化を可能とする。
- ・属性データの入力と変更、消去は、データの種毎に設計した表を用いて、操作を容易にする。

(2) 属性のモデルへの結合

- ・属性データを、モデルに「埋め込む」のではなく、タグのように「付け下げる」ことにより、変更を容易にする。そのため属性データを完成モデルに結合(リンク)する手法を開発した。
- ・属性のモデルへの結合単位は、部品の他に局所的な点、線、面についても可能とする。

(3) 属性データの消去

- ・属性データの消去は、他のデータとの関連を考慮した処理とする。

以下に、より具体的な方法を説明する。

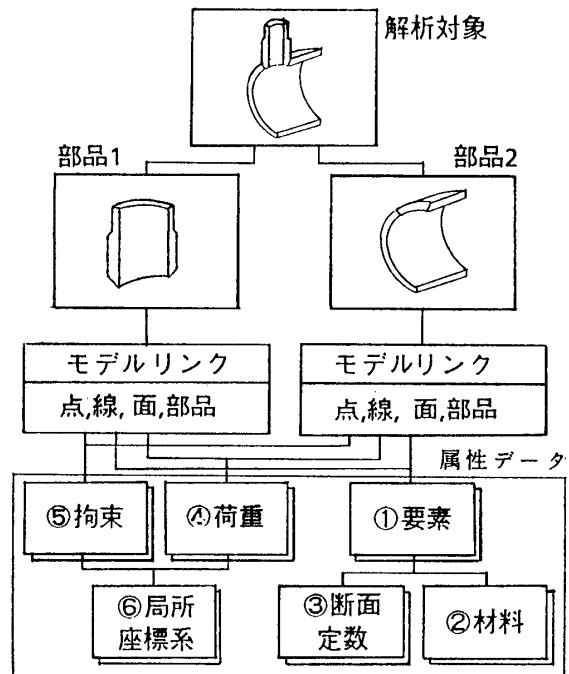


図1 属性データの付与方法

Analytical Attribute Linkage to Solid Model

:FEM Analysis Supporting System WING(8)

Shigeru GOUKON^{*}, Hiroshi GONDOH^{*}, Masaki OKAMOTO^{**}, Shigeru ISAYAMA^{**}

^{*}Yokohama Research Laboratory, Babcock-Hitachi K.K., ^{**}Bab Hitachi East Software Co. Ltd.

4. 属性データのモデルリンク方法

表2に示すモデルリンク方法を開発した。属性表を選択し、次に点、線などの要素を画面上でピックアップすることにより、属性とモデルをリンクできる。

「モデル要素個別リンク」は、モデルの点、線、面要素を個別に指定する方法で、リンク操作の基本である。

「モデル要素一括リンク」は、前記した個別指定を繰り返すことなく、一定の範囲内で一括して指定するもので、圧力荷重などに有効である。

「任意位置リンク」は、線上または面上の任意の位置にリンクする場合に用いるもので、局所変形操作の線分割、面分割処理を用いてリンク位置や領域を作る。

「部品全体リンク」は、部品全体に対してリンクするもので、有限要素などの指定に有効である。

表2 属性データのモデルリンク方法

種類	モデルリンク方法
モデル要素個別リンク	点 線 面
モデル要素一括リンク	例: 点一括入力
任意位置リンク	(元モデル) (局所変形) (属性付与)
部品全体リンク	部品

5. 対話型属性入力

(1) 属性データ入力

図2に属性データの設定例として、拘束入力画面を示す。図の左上が拘束条件入力表であり、ユーザは任意の順序で対話的に入力、変更及び消去作業を行える。

(2) モデルリンク

モデルリンク手順は、図2に示した入力データ表中の使用する条件を選択後、表2のモデルリンク方法を用いて図2左下の隠面表示モデル要素をマウスでピックアップする。モデルリンクの結果は、図2の右上のワイヤフレームモデル上に属性種類毎の固有のシンボルで表示する。

なお、表示モデルは、頂点、稜線及び面要素が容易に認識できるように個別にセグメント管理し、頂点、面要素は隠面表示モデル、稜線要素はワイヤフレームモデルを用いた²⁾。

6. 属性データの変更、消去及びリンク解除

表3に属性データの変更、消去及びリンク解除の関係を示す。次の3種類の機能を有する。

(1) 属性データの変更

属性データの内容を変更する。リンク情報は不変であり、例えば材料データの材質の変更などがこれにあたる。

(2) リンク解除

モデルリンク情報のみ解除し、属性データそのものは消去しない。拘束点、荷重点などの変更が容易にできる。

(3) 属性データ消去

属性データそのものを消去する。既にモデルリンクされている場合は、その情報も含め関連データを全て消去するので、ユーザは関連データを意識せずに済む。

拘束条件のモデルリンク表示
拘束条件入力表 (ワイヤフレームモデル)

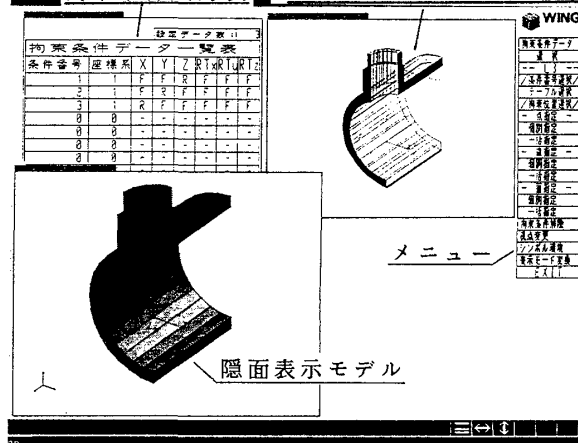


図2 属性データの設定例

表3 属性データの変更、消去及びリンク解除

種類	属性データ	リンク情報
属性データ変更	変更	不変
リンク解除	不変	解除 → 再設定
属性データ消去	消去	関連リンク解除

7. 結 言

ソリッドモデル (B-Reps) へ属性データを付与する方法を開発し、構造計算用の解析条件設定に適用した。

参考文献

- 1) 郷右近他: FEMプリ・プロセッサ用ソリッドモデルの開発、情処第37回全大、4T-3 (1988-9)
- 2) 権藤他: FEM解析支援用対話処理ソフトの開発、情処第38回全大、7V-4 (1989-3)