

異機種間CADデータインタフェース(2)

7V-4

— CAE への適用 —

宮路照久 児玉久志 池田泰次 肥後野恵史

(株)東芝 総合情報システム部

1. はじめに

当社に限らず各企業にとって、製品の高機能化、多様化、短納期化へ対応するための技術開発力の強化は、生き残りのための必須条件となっている。これを迅速に解決するのがCAD/CAM/CAEシステムである。CADシステムは詳細設計のためのツールとして、CAEシステムは製品設計の評価・検証ツールとして、またCAMシステムは製品化ツールとして位置づけられており、各設計工程において活用されている。

そして、CAD/CAM/CAEシステムの利用が活発になるにつれて、各設計工程をつなぐ製品データの流れ、つまり、システム間インタフェースがクローズアップされてきている。図1には、CAD/CAM/CAEの位置づけ、及びそのデータの流れを示す。

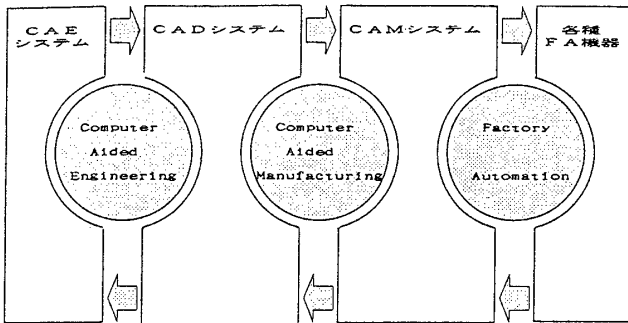


図1 CAD/CAM/CAEシステムのデータの流れ

そこで、本稿ではCADシステムのデータをCAEシステムのデータとして転送し、解析業務に適用した事例を報告する。

2. CADデータとCAEデータ

CADシステムによって、幾何データの種類、表現形式は異なるが、IGES^[1,2]よれば図2のような要素が掲記される。しかし、CAEに必要な幾何データは節点デー

タ、要素データであり、例えば曲線/曲面のもつパラメータ、次数等を必要としない。

そこで当社では以前より、CAE共通ファイル^[3,4]により一元的なデータベースを構築しており、簡易幾何データ及び解析データの授受を行なっている。

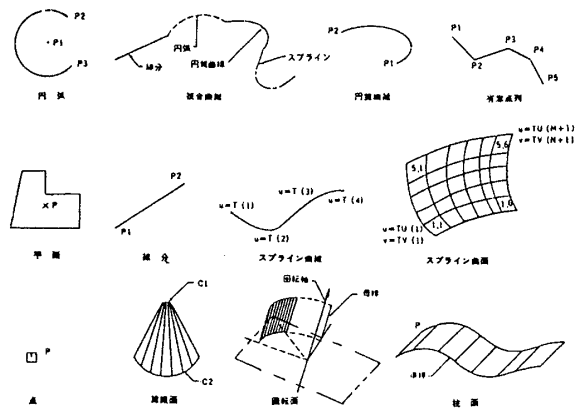


図2 幾何要素

又、解の精度を向上させるためにアダプティブ法^[5]を利用して、CAEデータよりメッシュ形状、メッシュ密度を最適にするプログラム^[6]も活用している。図3にはそのデータの流れを示す。

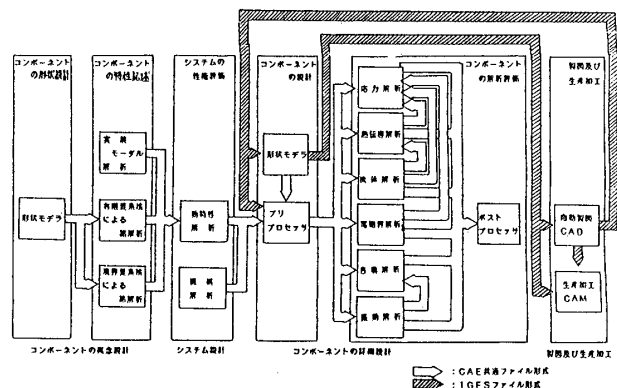


図3 データの流れ

Interface of the Cad-data Between the Different Cad/Cam System

— Application to CAE —

Teruhisa MIYAJI, Hisashi KODAMA, Taiji IKEDA, Shigefumi HIGONO

TOSHIBA Corp.

3. システム概要

CAE共通ファイルを介さず、CADデータをそのままCAEシステムに転送し、そのCAEシステムの有するメッシュ生成機能によって節点データ、要素データを得る。その際、データ転送を行う機能だけではなく、CAE業務の効率化のための付加機能も追加した。以下にその機能特徴を記し、図4にはその概要を示す。

(1) 自由曲面の場合、他CADシステムのデータ形式とCAEシステムのデータ形式の相違により、生成された節点データが、元の曲面上にのっていない場合がある。

そこで、節点データを元の曲面に投影することにより、節点データを修正する。又、節点データがどの程度元の曲面と離れているか視覚表示する機能も付加した。

(2) 対話的なCAEシステムの場合、複雑な形状に対してメッシュ作成は非常に労力を費やす。そこで、ある形状(6面体, 5面体)に限っては自動メッシュ作成を行ない、複雑な形状に対してのみ対話的な処理を施せるような選択機能を付加した。

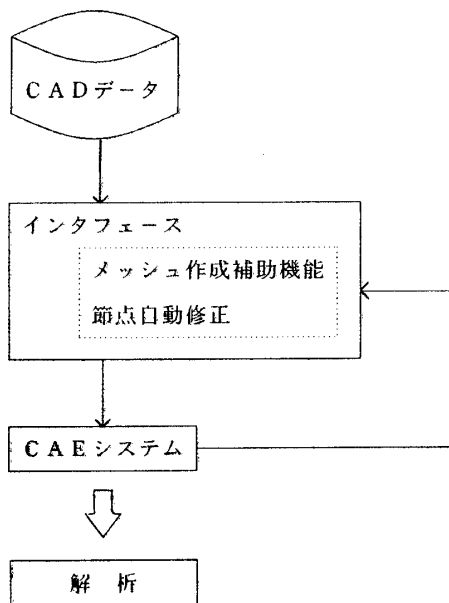


図4 システム概要

4. 誤差評価

CAEシステムのもつモデリング機能でモデル化して解析を行った場合と、本インタフェースを介して解析を行った場合の、剪断応力、主応力、変位等を比較したが、ほとんど誤差はなかった。又、節点と元の曲面との距離は1辺の長さに対して、 $10^{-2} \sim 10^{-3}$ 程度のオーダーであり、節

点データの自動修正を行なわなくても、解析結果に影響はなかった。

5. おわりに

異機種システム間のインタフェースを考えると、数学的アプローチに依存しすぎて、実務的な効果を半減させる場合もある。CAE業務という立場では、いかに短時間に効率よく、CAEデータが得られるかが課題である。

そのための一解決策としての、モデリング機能の優れたCADシステムと、メッシュ生成機能を有したCAEシステムとの結合は、実務的には良好の結果を得た。今後は、本インタフェースに、より業務に密着した機能を付加し、社内CAE業務の効率化アップを図って行きたい。

[参考文献]

- [1] "Initial Graphics Exchange Specification (IGES) Version 2.0". (U.S.) National Bureau of Standards, 1983・2
- [2] 中塚久世: "IGES(CAD/CAMシステム間のデータ交換仕様)", PIXEL 1983・1-2/3-4/5-6, 1984・2
- [3] 池田泰次, 内藤鉦一, 小出和幸, 谷口俊幸: "CAEソフトウェア間の有機的結合(1)電磁力に対する応力解析", 情報処理学会第31回(昭和60年後期)全国大会講演論文集, P.1689-1690.
- [4] 内藤鉦一, 池田泰次, 小出和幸, 谷口俊幸: "CAEソフトウェア間の有機的結合(2)熱応力解析", 情報処理学会第31回(昭和60年後期)全国大会講演論文集, P.1691-1692.
- [5] Kikuchi, N. and Torigki, T.: "Adaptive Finite Element Methods in Computer Aided Engineering"
- [6] 内藤鉦一, 渡辺正明: "有限要素法メッシュ最適化手法の機械系CAEシステムへの取り込み": 情報処理学会第36回(昭和63年後期)全国大会講演論文集, P.1989-1990.