

磁気モーメント法による静磁界解析のための 1H-4 ポストプロセッサの開発

馬場 敦子^{*}, 谷口 俊幸^{*}, 岡村 真貴子^{*}, 古川 浩^{**}

^{*}:(株) 東芝 総合情報システム部, ^{**}:(株) 東芝 那須工場

1. はじめに

従来、磁気モーメント法（境界要素法）による静磁界解析の結果を図形表示する場合、空間点の矢印表示は容易に可能であったが、磁束密度値の等磁場線表示などは特殊な処理を必要とした。当社においても、汎用の有限要素法用ポストプロセッサをポスト処理として使用するために、CAE共通ファイル（参考文献参照）を介してデータ変換をするプログラムを開発している（図1参照）。ただし、その方法は空間部も要素分割する必要がある。

そこで、今回、空間磁界の等磁場線表示が空間を要素分割することなく簡易に行え、また入力データのチェック機能も含んだソフトウェアを開発したので報告する。

2. 機能

本ソフトウェアの主な機能として、次の3つが挙げられる。

(1) 入力データのチェック機能

入力データの内容をチェックし、エラーがあれば、何行目にどんなエラーがあるのかを知らせる。エラー検出の内容としては、各入力データにおけるパラメータのチェック、要素番号、節点番号の重複等のチェックである。

(2) 解析モデルの表示機能

解析モデルの構造図、空間点をディスプレイ上に表示することができる。その際、要素番号、節点番号等の表示、回転、シュリンク、拡大・縮小などの指定ができる。

(3) 解析結果の表示機能

解析結果をディスプレイ上に表示することができる。表示可能なものは、次の3つである。この場合、磁界計算のポストファイルを本ソフトウェアで読み込む必要がある。

- ① 任意空間点における磁束密度値の表示
- ② " 磁束ベクトル図の表示
- ③ " 磁束密度値の絶対値の等磁場線表示

ただし、等磁場線表示の制約条件として、空間磁界計算点は格子状に規則正しく配置されていなければならない。このとき、格子点内部の値は格子点の値を使って線形補間される。等磁場線表示は、表示したい等磁場線の値を設定し、カーソルピックにより表示したい領域を指定することにより可能である。

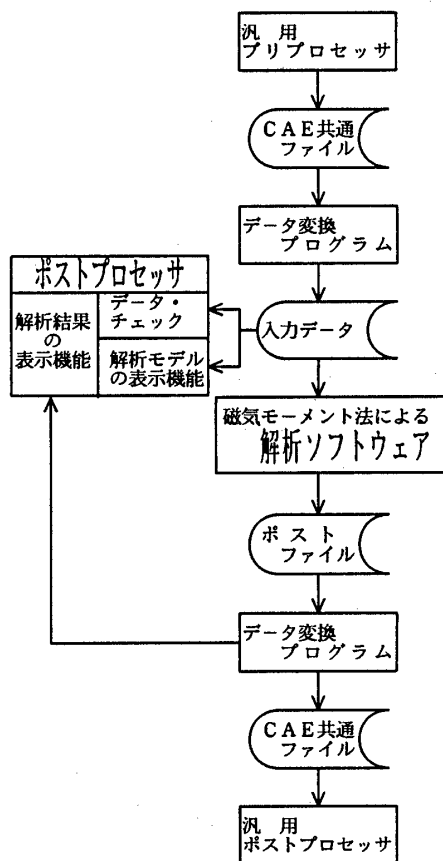


図1 システム構成図

3. 適用例

実際の適用例として、MRI（磁気共鳴イメージング）装置の解析例を示す。

MRI装置は、設置の際、さまざまな制約条件が課せられる。例えば、装置からの漏洩磁場による外部周辺機器への影響、または床鉄筋等の漏洩磁場により磁化された磁性体からの均一磁場への影響などである。このような影響を抑えた上で、小型・軽量化し、設置における制約条件をより緩和していくことが問題となる。

本適用例では、MRI装置のコイルにより誘起される周囲の磁界解析を行った。

まず、汎用プリプロセッサでコイル、磁性体を要素分割し、CAE共通ファイル形式を介して、磁気モーメント解析ソフトウェアの入力データ作成した。その後、解析ソフトウェアで磁界解析を行い、その解析結果の評価を本ソフトウェアにより行った。図2に解析モデル図、図3、図4に解析結果の等磁場線表示図（側面図、上面図）を示す。

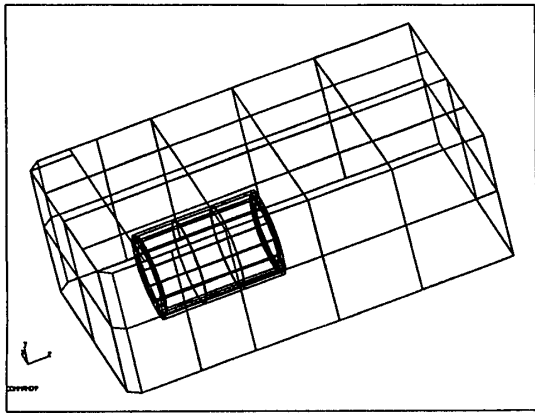


図2 解析モデル図

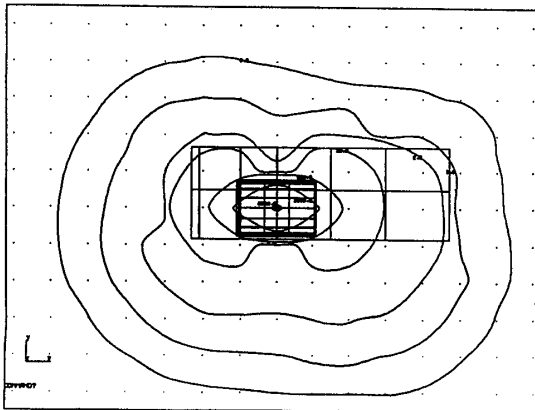


図3 等磁場線表示図（側面図）

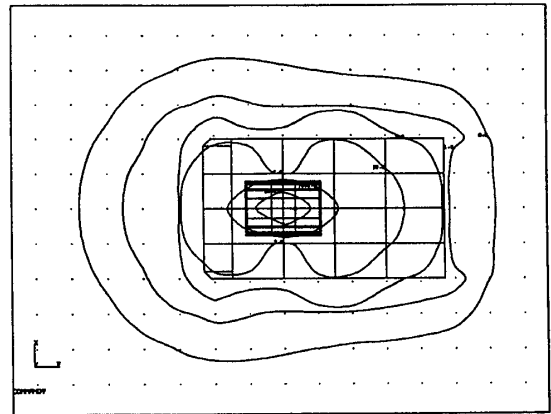


図4 等磁場線表示図（上面図）

4. おわりに

磁界解析を磁気モーメント法で行う場合、空間部を要素分割する必要がないのは大きなメリットであり、データ作成も容易である。しかしながら、後で汎用の有限要素法向プリプロセッサにより等磁場線処理をしたい場合には、空間部も要素分割する必要が生じる。この場合、たとえ汎用プリプロセッサを使用したとしても、特に磁性体、コイル形状が複雑な場合は、多大な作業量を要することになる。本ソフトウェアの開発により、データ・エラーを未然に防ぐことができるようになったことはもとより、結果の等磁場線表示が少ない作業量で行え、設計効率が大幅に上昇したものとする。

本手法は、他の境界要素法の解析ソフトウェア（電界、音場）の結果の評価にも有効であると考えられるので、今後適用を考えていきたい。

参考文献

- (1) 池田泰次, 内藤証一, 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, PP.1689-1690.
- (2) 内藤証一, 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, PP.1691-1692.
- (3) 岡明男, 内藤証一, 鈴木健彦, 平田東彦: CAEソフトウェア間の有機的結合 振動解析と騒音解析, 情報処理学会第32回(昭和61年前期)全国大会講演論文集, PP.2061-2062.
- (4) 谷口俊幸, 馬場敦子, 内藤証一: CAEソフトウェア間の有機的結合 渦電流解析と熱伝導解析, 情報処理学会第37回(昭和63年後期)全国大会講演論文集, PP.1841-1842.