

EMSolution Topics

No.2 September, 2001

Information on EM Computation
& Kame World

サイエンスソリューションズ株式会社

〒153-0065 東京都目黒区中町 2-21-7

TEL:03-3711-8908 FAX:03-3711-8910



サービス情報：SSIL 設立 5 周年記念「EMSolution 特別販売キャンペーン」のお知らせ
技術情報：電気学会 静止器・回転機合同研究会 発表
(幾何マルチグリッド法の電磁場数値解析への適用)

7月はあるに暑かったのに、8月半ばを過ぎてからだいぶしのぎやすくなってきました。自分の子供のころと夏の暑さがちょっと違うなと感じています。ちょっと違うといえば、Kameも体力が落ちてきて、特に休み明けの疲労が回復しなくなってきました。そういう意味では、9月、10月というのは、仕事の締め切りもあるし家族サービスの疲労もたまるので、健康管理にはぜひお気をつけ下さい。



さて、私ども SSIL (Science Solutions International Laboratory, Inc.) は、この9月2日で設立5周年を迎えました。この5年間、多くの方に支えられ、おかげさまで EMSolution も多くの方に活用していただけるようになりました。この間も、より多くの方に電磁気解析を身近なものとしていただけるよう努力してきた(?)つもりですが、お客様のニーズに本当にこたえているのだろうか? という疑問もあり、この夏に多くの EMSolution ユーザの方々を訪問し、ご意見を聞かせていただきました。皆様から頂きましたご意見は、今後の機能向上の参考とさせていただきます。貴重な時間を割いて対応して下さった皆様、大変有難うございました。この紙面を借りてお礼申し上げます。

ユーザの皆様から、ご意見を聞かせていただいた中で、ソルバとしての優秀さは多くのお客様に認めていただけているようでしたが、はじめての方が操作方法を習得するまでのしきの高さ、インタフェースの操作性、マニュアルやチュートリアルの実用性などに関しては多くの指摘をいただきました。EMSolution ユーザの皆様は、レベルが高く、経験のある方が多かったことに甘えて、対応が遅れていたようです。より多くの方に電磁気解析を身近な道具として使っていただくためにも、使いやすい EMSolution とするべく努力してゆきます。まずはマニュアルの見直しを進めておりますのでご期待ください。

さらに、より多くのお客様に活用していただけるべく、SSIL5 周年記念「EMSolution 特別販売キャンペーン」を実施いたします(4ページ参照)。これは新規購入のお客様に「導入時特別解析サポート」のサービスを行なわせていただくもので、これまで電磁気解析にニーズがあるものの、経験がなくて二の足を踏んでいた方等にぜひご活用いただきたいと思います。

技術情報 電気学会 静止器・回転機合同研究会 発表

(幾何マルチグリッド法の電磁場数値解析への適用)

電気学会 静止器・回転機合同研究会が8月2,3日に、新日鐵八幡製作所で開催されました。本研究会は、毎年開かれており電磁場数値解析技術をテーマとしており、日本の大学や企業からの報告があります。電磁場数値解析法やその応用解析についての発表があり、国内における最先端の解析技術が発表・議論される重要な会議と考えています。SSILからは、亀有、Popa社員が出席し、「幾何マルチグリッド法の電磁場数値解析への適用」(SA-01-11,RM-01-79)と題して亀有社員が発表しました。以下、発表の概略をお話しします。

近年、電磁場数値解析におきましては、計算機の向上もあり大規模高速な解析が可能となり、実用的な解析が行われるようになってきました。それでも、現状、3次元の大規模な解析を行おうとすると多大な計算時間が必要とされます。また、今後より複雑な系や精度向上を考えますと、ますます解析規模が大きくなる傾向があります。従来、一般に有限要素法におきましては、ICCGソルバが使用されていますが、計算速度が解析の自由度の1.5乗程度に比例します。このため、ますます計算時間が問題となってきます。最近、マルチグリッド法という計算手法が話題を呼んでいます。この方法では、計算時間は解析自由度に比例すると言われており、将来的に非常に有望なものと思われれます。SSILでもその有望性を認め、初歩的な研究を開始しております。本発表は、幾何マルチグリッドに付いてその性質を調べ、将来の電磁場解析への適用を期したものです。

幾何マルチグリッド法は、マルチグリッド法の一つで、粗密の異なる複数の空間グリッド(メッシュ)を用意し、解への収束の性質がグリッドの粗密によって違うことを利用して方程式の解を高速に得る方法です。本発表では2次元、3次元での静磁場解析に適用し、その収束性を調べました。また、節点要素と辺要素での収束性の比較を行いました。特に、辺要素の場合には、特殊な扱いが必要と言われており、興味のあるところでした。使用する要素は、二次元では4辺形、三次元では6面体としました。メッシュは、一番粗い基本メッシュから、各要素を4分割(二次元)あるいは8分割(三次元)して、多層のメッシュとしました。結果は以下のようになりました。

- (1) 要素形状が正方形や直方体で、性質が良い場合について図1,2に示します。マルチグリッド法においては、計算時間がほぼ要素数に比例しており、他の手法(CG法、Gauss-Seidel法)に較べて要素数が多くなったとき、高速となっています。メモリの制限によりこれ以上の要素数の場合を調べることが出来ませんでした。より多くの要素数ではマルチグリッド法が圧倒的に早くなると予想されます。辺要素の場合も、節点要素の場合と収束性が変わらず、特殊な取扱は必要ありませんでした。
- (2) 磁場解析では、高い透磁率の場合があり、解析領域内で物性が不連続に大きくなる場合があります。このような場合について試してみましたが、非透磁率を1万にしても収束性は変わらず良好でした。

(3) 有限要素が扁平や偏長な形状になった場合、収束が悪くなり、その程度が大きいとCG法よりも収束は悪化しました。

このように、マルチグリッド法は非常に計算速度が速くなる場合がありますが、旨く行かない場合もあるようです。今回は、標準の幾何マルチグリッド法を主に調べましたが、辺要素を用いた場合には Block Gauss-Seidel 法のような手法を使う必要があるとも言われており、今後調べてみたいと考えています。また、今回は機械的にメッシュを細分して複数のグリッドを作成しましたが、応用上はアダプティブメッシングと組み合わせて行くことが有望かと思われ、今後検討して行きたいと考えます。

本論文をご希望の方は <http://www.ssil.com/em/EM.html> に案内がありますので、ご自由のダウンロード下さい。

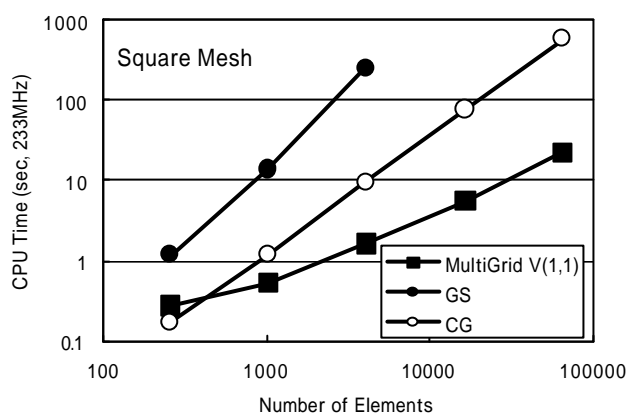


図 1. 計算時間の要素数依存性 (二次元スカラー節点要素、正方形メッシュ)

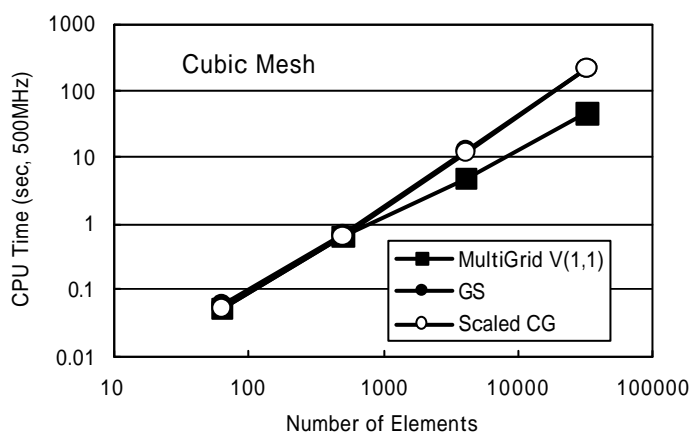


図 2. 計算時間の要素数依存性 (三次元ベクトル辺要素、立方体メッシュ)

サービス情報 EMSolution 特別販売キャンペーンのお知らせ

SSIL 設立 5 周年を記念して、すこしでも多くの方に EMSolution をお使いいただけるように期間限定で以下の要領で特別販売キャンペーンを実施します。

1. 対象

2001 年 9 月より 2001 年 12 月末までに EMSolution を新規に購入されるお客様が対象となります。

2. 特典

この期間に新規購入されたお客様には、「導入時特別解析サポート」を無料で行なわせていただきます。「導入時特別解析サポート」では、EMSolution 導入にあわせて、お客様が解くべき問題を対象にモデル作成、解析までのお手伝いをいたします。電磁気解析の経験の少ないお客様も安心して導入ができます。

3. 方法

EMSolution 購入手続き時に、「導入時特別解析サポート」希望の旨、お申し出ください。お客様から問題を提示いただき、それに基づきご提供できるサービス範囲とスケジュールを御提示いたします。サービス範囲、スケジュールは、お客様のご希望、これまでの御経験、弊社の作業量なども考慮し決めさせていただきます。SSIL の技術者がお客様と一緒に問題解決を御手伝いさせていただきます。このサービスをご利用いただければ、初めての方も、安心して効率的に導入できます。なお、問題の複雑さによっては、サービス範囲が限定的になることもありますのでご了解ください。詳しくは、下記までお問い合わせください。

<E-mail : emsolution@ssil.com>

ミニノート

SSIL ホームページにいろいろなお役立ち情報があることをご存知ですか？多くのユーザーの方にアクセスして頂いておりますが、もし、まだアクセスしたことがない方がおられましたら、ぜひ覗いてください。



新情報

ギャップ要素面の交差

<http://www.ssil.com/em/EMSolution/Tutorial/Gap/crossing/crossing.htm>