

市販ソルバーを用いたプラズマシミュレーション

Plasma Simulation Using A Commercially Available Solver

大阪市大工 〇白藤 立

Osaka City Univ., 〇Tatsuru Shirafuji

E-mail: sirafuji@elec.eng.osaka-cu.ac.jp

かつて、プラズマのシミュレーションと言え
ば、現象を表すために構築した自らのモデルを、
自ら FORTRAN 等でコーディングして実行す
る、というスタイルが主流であった。筆者もか
つてはそうであった。商用ソルバーを産業界の
人が使うのは OK だが、学界の人がそれを使用
し、更にはジャーナルに投稿するなど、オリジ
ナリティが無いから、もっての外という雰囲気
があったように思う。しかし、汎用の偏微分方
程式ソルバーが流通するようになり、ここ数年
でそうした状況も大きく変わったようである。

筆者が使っている商用ソルバー COMSOL
Multiphysics が論文で明記されている件数を
主要なジャーナルについて調べた。ジャーナル
の論文件数全体と比較すると大幅に少ない比
率ではあるが、図 1 に示すように、ここ数年
で着実にその件数が増加している。

また、私事ではあるが、大学院における教育
用に作成した図 2 に示すようなシース近傍の
二次元モデルを、同ソルバーを用いた大規模計
算の中に取り込みたい[1-3]、という産業界から
のお申し出を頂いたり、ホームページに掲載し
た同ソルバーのサンプルコードをアップデート
したソルバーに対応させて欲しいという要望
も頂いたりした。

こうした状況を見ると、今や商用ソルバーと
いうのは、かつての関数電卓の進化版と捉え、
流体工学分野では FLUENT が、化学工学分野
において CHEMKIN が多用されているように、
プラズマ工学分野においても積極的に利用し
ていくべきものになろうとしているのではない
かと思われる。

こうした状況を鑑み、本講演では、小職の計
算[4,5]を含む幾人かの研究者が商用ソルバー
を用いて得たプラズマプロセス関係の成果を
紹介する。

参考文献

- [1] K. Denpoh and T. Shirafuji: Jpn. J. Appl. Phys. 50, 036001 (2011).
- [2] K. Denpoh and T. Shirafuji: Jpn. J. Appl. Phys. 49, 056202 (2010).
- [3] K. Denpoh and T. Shirafuji: Jpn. J. Appl. Phys. 48, 090209 (2009).
- [4] T. Shirafuji, A. Nakamura and F. Tochikubo: Jpn. J. Appl. Phys. 53, 03DG04 (2014).
- [5] T. Shirafuji, A. Nomura and Y. Himeno: Plasma Chem. Plasma Process., 34, 523-534 (2014).

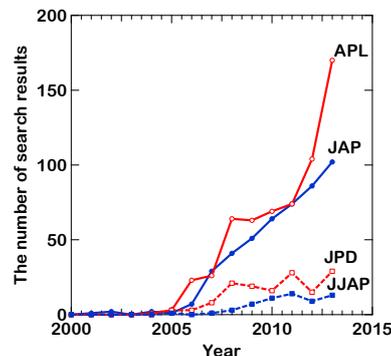


図 1. APL, JAP, JPD, JJAP におけるある商用汎用ソルバーの利用件数

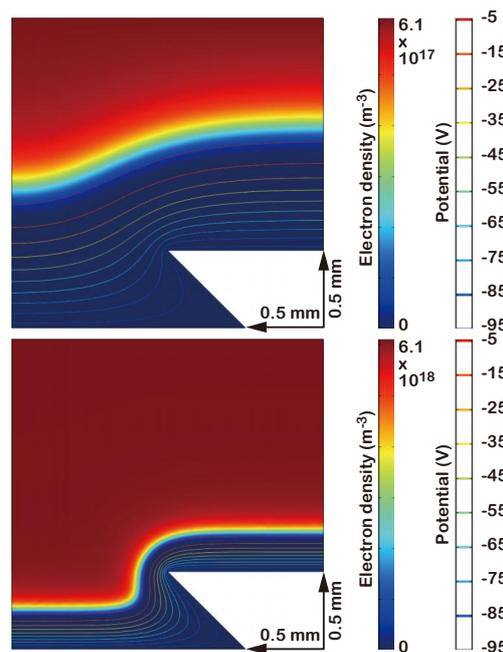


図 2. 構造物近傍の二次元シース構造