

3p-ZE-8

高効率容量型DC-DCコンバータ

High-Efficiency Capacitive DC-DC Converter

東京大学生産技術研究所 張 綱 桜井 貴康
 IIS, University of Tokyo Gang Zhang Takayasu Sakurai
 gzhang@iis.u-tokyo.ac.jp tsakurai@lowpower.iis.u-tokyo.ac.jp

電池駆動システムでは、LSIの低消費電力を実現するため、高効率のDC-DCコンバータが必要である。またLSI動作時、電源電圧を動的に変化させることによって低消費電力を図るVoltage Scalingなどでもトラッキングタイムの短い、高効率DC-DCコンバータが求められる。しかし、従来のコイル型DC-DCコンバータ(Buckコンバータなど)は、制御が難しく、効率が負荷に依存するなど欠点が多い[1]。そこで高効率の容量型DC-DCコンバータを提案する(図1)。提案する容量型DC-DCコンバータは、出力電圧をセンスすることによって制御を行い、従来のコイル型コンバータではどうしても避けられないスイッチングロスおよびコイル寄生抵抗によるロスがなく、最適制御が行えるため、負荷に依存しない高い電圧変換効率を実現できる。また、トラッキングタイムの点においてもコイル型コンバータに比べてよりよい特性を実現できるため、プロセッサなど動作時に負荷が大きく変動するLSIの電源としても実用できると考えられる。図2は、変換効率を示したHSPICEによるシミュレーション結果の一例である。負荷が大きく変動しても、90%以上の高効率を実現できることが分かる。なお容量型DC-DCコンバータにはオフチップのコイルが必要としないため、コストの面でも優れている。

当日はコイル型コンバータとの比較およびシミュレーション結果の詳細について報告する予定である。

[1] A. Stratakos, High-Efficiency Low-Voltage DC-DC Conversion for Portable Applications, Ph.D. Thesis University of California at Berkeley, 1998.

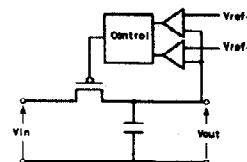


図1 容量型コンバータ回路図

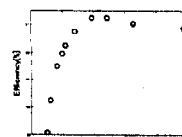


図2 変換効率

3p-ZE-9

希薄気体プロセスのDSMCによる流れ解析

DSMC calculation of rarefied gas flow in CVD chamber

東芝 研究開発セ 機械・システムラボ 宇井明生, 大嶺俊充, 東芝 セミコン社 プロセス技術推進センタ 梶成彦, 西山幸男, 依田孝

*Mechanical Systems Lab. Corporate R&D center, **Process & manufacturing engineering center, TOSHIBA corp.

○Akio Ui, 〓Toshimitsu Oomine, 〓Naruhiko Kaji, 〓Satio Nishiyama 〓Takashi Yoda : 〓ui@msl.rdc.toshiba.co.jp

はじめに: mTorr 圧力領域の半導体プロセスにおいても、ガスの流れがプロセスの面内均一性に影響を及ぼす。希薄気体流、遷移領域流を制御するために、超音速自由噴流を伴う希薄気体プロセスの DSMC 流れ解析を試みた。

解析手法: DSMC (Direct Simulation of Monte Carlo, 軸対称 2D コード⁽¹⁾) を用いてノズル内外の流れを計算し、超音速自由噴流をシミュレートした。DSMC 解析の妥当性検証のために、ヨウ素添加の LIF (レーザ誘起蛍光) 法⁽²⁾による流れの可視化実験をおこない、種々の条件 (0.05 ~ 1.0Torr: 図は 0.5Torr) で衝撃波構造を比較した。DSMC の結果 (ノズル噴流) を重ね合わせてウエハ上のガス密度を算出し、プラズマ CVD による酸化膜厚分布と比較した。

結果: DSMC と可視化実験結果を比較すると、衝撃波構造はよい一致を示した (5~15%DSMC が大きい)。複合 DSMC と成膜結果を比較すると、ウエハ上のガス密度と膜厚分布が対応しており、この系の流れ解析手法として複合 DSMC が有用であることが明らかとなった。

(1) 宇佐美ら、日本機械学会論文 64 巻 620 号 (1998)

(2) 新美ら、日本機械学会論文 56 巻 529 号 (1990)

