

ガスフローシミュレーション解析を利用した MOCVD 装置の開発

Development of Metal Organic Chemical Vapor Deposition system by Gas Flow simulation

株式会社エピクエスト 技術開発グループ 浅井 兼典

EpiQuest, Inc. Technology Development group, Tomonori Asai

asai@epiquest.co.jp

MOCVD 装置ユーザー側からの要求として膜厚均一性、高純度、良好な表面状態、界面急峻性などが挙げられる。これらの要求を満足するためには、供給するガス流量を精度よくコントロールし、供給されたガスを反応炉内の成長基板上に均一に供給できる事が非常に重要な鍵となる。成長基板の上の流れは反応炉の形状およびガス種、ガス流量、加熱温度、成長圧力等により大きく左右される。反応炉の形状は成長させる膜によっても多種であり、ユーザー側の意向を踏まえた形状となる場合もある。反応炉内の流れを知る手段として流体実験や CFD (数値流体解析) によるシミュレーションが挙げられる。流体実験を行うためには規模の大きな設備が必要となりコスト、時間も要する。近年、コンピュータの発達に伴って CFD が発展し、定式化できる流れに対してはほぼ適用できるようになってきている。CFD においては設定を変更する事で容易に幾通りもの解析を行う事が可能であり、装置開発もスピーディーに行える。CFD はあらゆる分野で広く利用されており、導入成果が報告されている。弊社で導入している市販の 3 次元熱流体解析システムは主にビル空調システムの効率化や電子機器の熱設計、屋外風環境調査など熱・流体の挙動を解析する事ができ、幅広い分野で利用されており評価も高い。解析手順は非常に簡単である。対象となるモデルを作成し、それをいくつかの要素に分割する。隣合った要素との相互関係は連立方程式で表わされ、それらを解く事により個々の要素における熱の移動、流体の移動を知る事ができる。個々の要素の解析結果をまとめたものはアニメーションやグラフ、等高線図、ベクトル図といった形で表示される。(図 1) 弊社での CFD 導入事例を挙げる。ユーザー側から従来機リアクタの膜厚均一性を上げたいとの要望があり、シミュレーションを行った。その結果をもとに製作したリアクタにおいて従来機に比べ膜厚分布が改善したという事例について報告する。

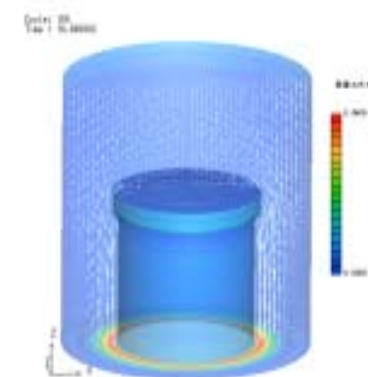


図 1. CFD (数値流体解析)