

公益社団法人 化学工学会 反応工学部会 CVD 反応分科会主催

第2回講習会「CVD プロセス速度論の基礎と実際」

共催 CVD 研究会

日時：平成 25 年 1 月 21 日(月) 10:30~19:30

会場：東京大学山上会館大会議室 (http://www.u-tokyo.ac.jp/campusmap/cam01_00_02_j.html)

参加費：化学工学会 CVD 反応分科会法人会員（1 口につき 1 名まで無料，それ以上は 1 名につき 10,000 円），化学工学会 CVD 反応分科会個人会員（10,000 円），化学工学会反応工学部会会員（13,000 円），化学工学会正会員（15,000 円），CVD 研究会会員（15,000 円），非会員（20,000 円），学生（会員資格に関係なく 3,000 円）

申込方法：Web にて <http://www2.scej.org/cre/cvd/event.html> よりお申込み下さい。

申込締切：1 月 17 日（木） 定員(90 名)になり次第締め切ります。

問い合わせ先：CVD 反応分科会事務局 cvd@scej.org

開催趣旨

CVD (Chemical Vapor Deposition, 化学気相堆積法) は，半導体デバイス用各種薄膜やセラミックコーティングなどの分野において幅広く使われている技術であり，平滑な膜を得るだけでなく，微細なナノ構造の内部にまでコーティングできる技術として，次世代デバイス開発には必須のものとなっております。このように，CVD プロセスの持っているポテンシャルは高いのですが，それを最適化して使用するためには，試行錯誤的な条件出しでは効率が悪く，結果として CVD プロセスが利用しにくいものと捉えられてしまうことがあるようです。

本講習会では，CVD の製膜速度や膜組成などを決定する速度論の基礎を学習するとともに，実際の装置開発・プロセス開発の実例を学ぶことによって，効率的な CVD プロセス開発ができるようになることを目標としています。

プログラム

10:00 受付開始

10:30~11:15 CVD プロセス概論

東京大学・霜垣幸浩 氏

CVD プロセスを検討する上で考慮すべき特徴，長所・短所について概説するとともに，速度論を検討する上での重要な基礎事項や効率的な実験計画について説明を行います。

- 1) CVD 法の特徴，長所と短所，応用例
- 2) CVD 法の応用例，ALD と CVD
- 3) CVD プロセス速度論の基礎—何が速度を支配するのか，効率的な実験計画

11:15~12:00 CVD 原料選択と供給技術の実際

気相成長・町田英明 氏

CVD では，原料である有機金属を反応室に輸送することは重要な要素の一つであります。原料の蒸気圧を正確に知る事と適切な揮発供給手段を選択する必要があります。本講義では原料の概要と問題点の実例を含めた供給技術の実際をお話します。

- 1) 有機金属原料のタイプと揮発性

- 2) 空気中不安定な化合物の蒸気圧測定方法
- 3) 様々な揮発供給方法
- 4) 揮発輸送時の問題点の実例と対処

12:00～13:00 昼休み

13:00～14:30 CVD 速度論の基礎

京都大学・河瀬元明 氏

CVD プロセスの理解と設計，数値シミュレーションのためには CVD 装置内で進行する気相反応と表面反応の反応速度式が必要となります。本講義では，実験結果を解析し，CVD 反応の速度式を定める上で必要となる反応工学の理論を反応速度解析の実例を交えて説明します。

- 1) 気相反応と表面反応
- 2) 製膜速度の温度・濃度依存性
- 3) 流れと拡散の役割
- 4) 物質移動抵抗の影響

14:30～14:45 Coffee Break

14:45～16:15 CVD プロセスモデリングと解析技術の基礎

東京大学・霜垣幸浩 氏

実際の CVD プロセスでは，単に原料が直接基板上で反応するだけでなく，気相中で分解生成する活性なラジカルなども製膜に寄与しています。例えば， SiH_4 から Si が析出する比較的シンプルな反応においても，気相での反応は複雑で，数百の素反応が複雑に関与しているという報告もあります。このような複雑な CVD プロセスを理解する上で重要なのが，モデリングです。本講義では，複雑な反応をモデル化して考える手法と，CVD 速度解析の実際について説明します。

- 1) CVD 反応の素反応モデルと総括反応モデル
- 2) 反応速度の推算と検証
- 3) 実験的解析技術—円管型反応器解析，ステップカバレッジ解析，Micro/Macro-Cavity 法

16:15～16:30 Coffee Break

16:30～17:15 シミュレーション技術を用いたエッチング速度解析の実際

アルバック・三浦豊 氏

ClF_3 ガスを用いた 4H-SiC エッチングにおいて，表面反応を含む熱流体シミュレーションを用いて得られた実験データを解析し，シリコン面カーボン面それぞれの反応速度定数を決定し，活性化エネルギーを求めました。本講義ではその考え方，計算手順と結果について解説します。

- 1) シミュレーションを用いた反応速度解析の考え方
- 2) シミュレーションに必要なデータ準備と計算手順
- 3) 計算結果の解釈と反応速度定数の決定

17:15～18:00 シミュレーションを活用した量産対応 CVD 装置開発の実際

東京エレクトロン・川上雅人 氏

量産対応 CVD 装置は反応シミュレーションを活用することで，シャワーヘッドとウエーハのギャップなど装置パラメータを決めることができる。量産装置を対象とした反応モデルの構築法とその利用を実例を含めてお話しします。

- 1) Ru-CVD に見られる表面反応モデルの構築とその利用
- 2) HfO_2 -CVD の気相反応モデルの構築とその問題点
- 3) ポリイミド蒸着重合の均一性シミュレーション

18:00～19:30 講師インタビュー（山上会館地下 001 号室）