

# 最近の化学工学講習会68

## 「塗布・乾燥技術の基礎とものづくり

## —新素材の利用と次世代デバイスへの展開—

主催：(公社)化学工学会関東支部

共催：(公社)化学工学会材料・界面部会 塗布技術分科会

協賛：化学工学会粒子・流体プロセス部会、高分子学会、プラスチック成形加工学会、日本化学会コロイド部会、日本機械学会、電気化学会、日本塗装技術協会、日本印刷学会、色材協会、応用物理学会、セラミックス協会、日本粉体工業技術協会、粉体工学会

化学工学会関東支部では、最近大きく前進した分野の成果や考え方を集成して解説するとともに、できるだけ次の数年間への問題提起を行うことを目的として「最近の化学工学」講習会シリーズを企画しています。今年度は、塗布膜の形成と乾燥操作からなる塗布技術について、過去10年間におけるこの分野の進展を整理すると共に、今後の発展の方向性を議論します。関連する産学官の技術者、研究者を講師に迎え、塗布技術の基本的な考え方から、プロセス理解のポイント、塗布乾燥欠陥や微細構造の制御法まで、最先端のプロセスサイエンスに基づいて解説します。また塗布乾燥装置について、実務に役立つ設計・運転技術と、最近の開発動向を紹介します。さらにプリンタブルエレクトロニクスや新材料への展開・数値解析技術の進展について、それぞれ最新動向をまとめることで、塗布技術の基礎から応用までを包括的に理解して頂ける場を提供いたします。なお、テキストとして講習会講師執筆による三恵社刊「最近の化学工学 68 塗布・乾燥技術の基礎とものづくり」を使用します。皆様奮ってご参加下さい。

日時：2020年01月20日(月)・21日(火)の二日間 初日講演了後に交流会を開催  
会場：早稲田大学 55号館(N棟1階)第2会議室

募集人数：60名 (定員になり次第募集を締め切りとさせていただきますので、その旨ご了承ください)

参加費：正会員(含協賛団体)31,000円、法人会員(含協賛団体)の社員36,000円、学生会員10,000円、  
会員外46,000円、サロンメンバー26,000円

\*1日のみ参加の場合：正会員(含協賛団体)18,000円、法人会員(含協賛団体)の社員23,000円、  
学生会員8,000円、会員外33,000円、サロンメンバー15,000円

※なお、それぞれの参加費には消費税・テキスト代が含まれます。

プログラム：初日(01月20日(月))

0. 第一企画委員長挨拶 (9:25~9:30)

東京大学 大友 順一郎

### <基礎編>

1. [総論] 種々の塗布方式の歴史と変遷 (9:30~10:10)

帯状物に連続的に液状材料を塗布するニーズは古くからあったが、特許に現れたのは、製紙や写真の製造方法であった。その後、応用範囲が広がった一世紀以上の変遷をたどることで、現在のダイ塗布の何が重要かを理解できるので解説する。

元富士フイルム株式会社 宮本 公明 氏

2. [基礎] 塗布流動の基礎 (10:10~10:50)

塗布流動の理解は製品の品質向上に直接寄与するものであるため、企業において有益な研究分野である。この現象の理解のために原理原則に立ち返り、塗布流動はどのように形成し変化するのかご説明し、皆様の発展の一助としたい。

ダウ・東レ株式会社 津田 武明 氏

3. [基礎] レオロジーの基礎 (10:50~11:30)

レオロジー特性は塗布流動を考える上での基礎的な物性値であるだけでなく、塗料の内部構造やその動的な挙動を表すので貯蔵状態や乾燥初期の状態を理解するために有用である。粘度および粘弾性について、その測定結果の解釈および塗布・乾燥操作への利用方法について事例を挙げて説明する。

神戸大学 菰田 悦之 氏

4. [基礎] スラリー分散・凝集制御 (11:30~12:10)

濃厚系スラリー中の粒子分散・凝集状態評価技術について解説する。スラリーの沈降静水圧及び浸透圧から粒子分散・凝集状態をどのように評価できるか、その評価原理を説明し、セラミックス積層コンデンサー材料並びにリチウムイオン電池正極材料に応用した事例を紹介する。

法政大学 森 隆昌 氏

昼休憩 (12:10~13:00)

5. [基礎] 流れと表面張力 (13:00~13:40)

塗布流動の解析において自由表面の運動を把握することが重要である。その際に必要な表面張力や接触角などの基礎的な事項について解説する。また、「はじき」の成長を例として自由表面の運動を含む流れの数値解析の方法についても紹介する。

埼玉大学 本間 俊司 氏

6. **【装置】 スロットダイ塗布** (13:40~14:20)

スロットダイは塗布技術の一つであり、ウェットコーティングの分野では非常に多く活用されている技術である。近年はスロットダイ塗布も汎用的な技術として扱われており、各種の製品製造について、多岐に渡り展開が図られている。その中でいくつかの基本的な方式と、各々の特徴について紹介する。  
株式会社ヒラノテクシード 笹野 祐史 氏

7. **【装置】 グラビア塗布の概要およびプロセス管理** (14:20~15:00)

電池やディスプレイ内部の構成材料への薄膜塗布、および食品包装材料等への印刷に広く適用されるグラビア塗布に関し、プロセスの概要を解説するとともに、グラビアロールに代表される装置構成部品、および塗布膜の厚みや品質の管理に関する我々の検討事例を紹介する。  
富士機械工業株式会社 三浦 秀宣 氏

休憩 (15:00~15:20)

8. **【装置】 電子線の産業利用** (15:20~16:00)

低エネルギー電子線は塗膜の硬化、高分子フィルムの改質など、いわゆるコンバーティングの分野で産業利用されてきた。電子線の利用分野、利用事例、電子線照射装置の仕組みを紹介する。また紫外線および高エネルギー電子線、ガンマ線との比較を通して低エネルギー電子線の特徴を解説する。  
岩崎電気株式会社 武井 太郎 氏

9. **【装置】 赤外線を用いた塗布膜乾燥プロセスの特徴と効果** (16:00~16:40)

本講演では、赤外線による物質の加熱および溶媒乾燥のメカニズムについて、事例と数値解析を併用しつつ解説を試みる。特に、塗布膜の厚み方向における赤外線の吸収過程については重点的に解説する。また、塗布膜吸収特性に適合する選択波長赤外線を用いた乾燥プロセスについても、最近の取組みを紹介する。

日本ガイシ株式会社 近藤 良夫 氏

10. **【総論】 最近の学術動向と計測評価手法の進展** (16:40~17:20)

最近10年間の塗布および塗布膜乾燥の研究動向をまとめる。特に塗布流動の数値シミュレーションの現状や、乾燥によって誘起される微細構造の形成メカニズムを取り上げる。さらに計測・評価手法の進展に触れる

九州工業大学 山村 方人 氏

11. **【エレクトロニクス】 印刷型有機集積回路とIoTセンサ応用** (17:20~18:00)

プリントエレクトロニクスに適用できる印刷法を紹介するとともに、印刷型有機集積回路について述べる。具体的には、可溶性有機半導体と銀ナノ粒子を用いて作製した論理回路や増幅回路の基本特性を紹介し、また、印刷型圧力センサや化学センサの周辺回路として応用した例についても紹介する。

山形大学 時任 静士 氏

12. **総合討論** (18:00~18:15)

13. **交流会** (18:15~19:30)

二日目(01月21日(火))

<応用編>

1. **【エレクトロニクス】 ウェアラブル・デバイスの印刷形成と材料に求められる課題** (10:00~10:40)

ウェアラブル・デバイスや医療・デバイスの進展に伴い、柔軟性のある基材の上に直接回路やデバイスを形成する印刷エレクトロニクス技術への期待が高まっている。印刷プロセスが使えるとなれば、製造工程は大幅に簡素化されることになるが、一方で、回路を構成する新しい導電材料、絶縁材料、機能材料などが必要になってくる。

DKNリサーチ 沼倉 研史 氏

2. **【エレクトロニクス】 微細印刷のパターニング原理と応用プロセス** (10:40~11:20)

微細印刷技術のパターニング原理について物理および化学の両面から解説するとともに埋込平坦電極、層間接続や寸法忠実性といったエレクトロニクス製造において必要不可欠な応用プロセスについて紹介する。  
産業技術総合研究所 日下 靖之 氏

3. **【エレクトロニクス】 二次電池、燃料電池の電極スラリーモデルのレオロジー** (11:20~12:00)

二次電池や燃料電池の電極はスラリーを塗布、乾燥して作製されるが、スラリー中の凝集構造がレオロジー挙動や膜の形成に大きく影響する。モデル粒子やモデルスラリーを用いて、高濃度スラリーが発現するダイラタンシーの支配メカニズム/制御法やスラリー中の凝集構造が乾燥、成膜へ及ぼす影響について紹介する。  
株式会社豊田中央研究所 中村 浩 氏

昼休憩 (12:00～13:00)

4. [新材料] クレーストソリューションキャストによる高付加価値製品開発 (13:00～13:40)

我々は粘土を主成分とする膜材料の開発を行ってきた。グラビア、ダイ、スプレー、スピンなどの塗布技術を用い、粘土とバインダーを含む分散液を塗布乾燥させ、平面・立体物にガスバリア性、難燃性、電気絶縁性、表面平坦性、耐擦過性などを付与できることを実証してきたので、その原理、方法と事例について紹介する。  
産業技術総合研究所 蛭名 武雄 氏

5. [新材料] セルロースナノファイバーの構造・基礎特性と塗布・乾燥分野への応用と課題 (13:40～14:20)

セルロースナノファイバー (CNF) は豊富な木質バイオマスから製造される新規バイオ系ナノ素材であり、その特異的な構造と機能により注目されている。CNF分散液から得られるキャスト膜は透明、高強度、フレキシブルでガスバリア性が発現するが、元の固形分濃度が低いため塗布・乾燥プロセスに課題もある。

東京大学 磯貝 明氏

6. [解析技術] 塗布乾燥シミュレーション (14:20～15:00)

塗布乾燥解析では、高分子の溶質と揮発性の溶媒との混合流体である塗布液の自由表面を含んだ挙動と、加熱、減圧により塗布膜表面の乾燥、塗布膜内の溶媒濃度の変化を考慮しなければならない。このような現象を扱う場合の数値計算モデルについて解析事例とともに紹介する。

株式会社アドバンスト・ソフト 富塚 孝之 氏

総合質疑・休憩 (15:00～15:20)

7. [基礎] ナノ粒子の表面設計による液中分散制御 (15:20～16:00)

ナノ粒子の運動特性や粒子間相互作用に基づいた液中における分散・凝集性を制御するための基本的な考え方と、ナノ粒子の代表的な表面設計法を概説した後に、ナノ粒子の表面設計による液中での分散制御事例を紹介する。

横浜国立大学 飯島 志行 氏

8. [解析技術・総論] 乾燥に伴う界面変形:液液および固液界面での物質移動 (16:00～16:40)

塗膜の乾燥は、必ず界面を介して起こる。乾燥に伴い界面形状が変形することがしばしばあるが、これが溶媒の物質移動(乾燥速度)にどのように影響するのか。粒子分散液やエマルジョンの乾燥を例に、最近の研究事例を交えて議論する。

東京農工大学 稲澤 晋 氏

9. 総合討論 (16:40～17:00)

**申込方法:** Web、メールまたは FAX にてお申し込みください。

・Web 申込み

関東支部 HP ( <http://www.scej-kt.org> )の次回行事開催一覧の「最近の化学工学講習会 68」をクリック後「参加申込みフォーム」をクリックするとフォームのウインドウが開きますので、必要事項を記入の上、ご送信ください。

・Fax、E-mail による申込み

下記関東支部事務局宛、「最近の化学工学講習会 68」と明記し、会社・学校名、参加者指名、所属部署、郵便番号、住所、電話、Fax 番号、E-mail アドレス、会員資格、参加費請求書送付の必要の有無をご記入の上お送りください。

**申し込み先:** 公益社団法人 化学工学会関東支部事務局 〒112-0006 東京都文京区小日向 4-6-19 共立会館内

TEL:03-3943-3527、FAX: 03-3943-3530、E-mail: info@scej-kt.org

**支払方法:** 受付後、参加証と共にお送りする振替用紙にて事前にお振り込みください。当日、会場での現金払いも可能です。当日になってのキャンセルの場合は参加費を請求させていただきます。

公益社団法人化学工学会関東支部行き

FAX:03-3943-3530

受理日

NO.

開催日 2020/01/20・21		会 員 資 格	2日間参加費	1日のみの参加費
「最近の化学工学講習会68」  参 加 申 込 書		正会員(含協賛団体)	31,000円	18,000円
		法人会員(含協賛団体)の社員	36,000円	23,000円
		学 生 会 員	10,000円	8,000円
		会 員 外	46,000円	33,000円
		サロンメンバー	26,000円	15,000円
		フリガナ 参加者氏名		参 加 希 望 日  (1日のみ参加の場合、参加希望日も○でお困みください。)
請 求 書	要・不要			
勤務先(所属まで)				
所 在 地	〒 ー			
	E-mail :	TEL :	FAX :	