

形式：オンラインセミナー（Live 配信）

補足： Live 配信に加え【見逃し配信】も実施します。当日の受講が難しい場合は見逃し配信をご視聴ください（配信期間は 10 日間程度）

ジャンル：化学・材料

講習会コード： t d s 2 0 2 4 1 1 0 1 z 1

攪拌・混合の基本、スケールアップについて、動画や図表を用いて分かり易く解説。また、攪拌槽の設計やスケールアップに必須の数値計算については、実際に Excel を用いながら、実務に必要な計算方法を習得します。

～Excel テンプレートを使った攪拌槽の設計とスケールアップの計算～

## 攪拌・混合の基礎と攪拌槽の装置設計およびスケールアップ

講師：東洋大学 理工学部 名誉教授 川瀬義矩 先生

1974 年 早稲田大学大学院理工学研究科応用化学専攻博士課程修了。工学博士。千代田化工建設株式会社、東京都立大学工学部助手などを経て、1995 年より東洋大学工学部教授。反応装置の設計およびスケールアップ、バイオリクター、水処理装置の設計（活性汚泥、光触媒、鉄触媒）などについての研究に取組む。2017 年名誉教授に就任。

●日程 2024 年 11 月 1 日（金） 13:00 ～17:00 ※アーカイブのみのご受講も可能です。

●受講料 36,300 円（税込/テキスト付） ※9/1（日）までにお申込の場合、**29,040 円（2 割引）**となります

### I. 混合・攪拌の基礎

#### 1. 攪拌の基礎

- ① 攪拌とは
  - ② 攪拌の目的
  - ③ 攪拌槽と攪拌翼の種類と選定のポイント
  - ④ 設計とスケールアップの考え方
- #### 2. 混合の指標になるパラメーター
- ① 攪拌所要動力  
(攪拌動力の測定法、動力線図、攪拌所要動力の計算実習)
  - ② 混合時間  
(混合時間の測定法、混合時間線図、混合時間の計算実習)

### II. 設計とスケールアップ

- #### 1. 異相系の攪拌の問題点
- ① 固体粒子の分散について  
(固体粒子浮遊限界攪拌速度の測定、固体粒子分散の計算、粒子分散の計算実習)
  - ② 液体の分散について（液液分散と転相、乳化）
  - ③ 気体の分散について  
(気体分散による攪拌所要動力低下の計算実習、完全分散とフラッディングの計算実習)
- #### 2. 混合と反応の関係
- ① 攪拌反応装置の種類  
(回分、半回分、連続操作、完全混合とプラグ流)
  - ② 混合モデルと反応の関係  
(混合状態の違いにより異なる反応装置設計の計算実習)
  - ③ 反応装置の設計  
(リアクターと攪拌翼の設計の計算実習、反応速度解析、反応速度式の計算実習、設計方程式)
- #### 3. スケールアップ
- ① スケールアップ手法
  - ② 幾何学的相似
  - ③ CFD（流動解析）を使ったスケールアップの活用

### III. 攪拌槽の設計とスケールアップの計算実習

- #### 1. 攪拌槽設計計算の実習
- ① 攪拌槽反応装置のサイズと攪拌速度の決定（計算実習）
  - ② バイオリクターの設計計算実習（計算実習）
  - ③ o-キシレン酸化反応攪拌槽の設計計算（計算実習）
- #### 2. 攪拌槽スケールアップ計算の実習
- ① 80 L から 10m<sup>3</sup> へのスケールアップの計算（計算実習）
  - ② 単位液体積当たりの攪拌所要動力を一定とするスケールアップの計算（計算実習）
  - ③ バイオリクターのスケールアップの計算（計算実習）

### IV. トラブルの事例と対策

- #### 1. 高粘度液の混合で起こるトラブル
- ① 攪拌翼の選定の注意点
  - ② 非ニュートン流体
  - ③ 混合不良によるトラブルの解決法
- #### 2. 各種トラブルの対策
- ① 異相系攪拌におけるトラブルとその対策
  - ② 軸受けなどのトラブルとその対策
  - ③ その他のトラブル対策について

### V. 質疑応答

#### <習得知識>

- ・攪拌槽の設計・スケールアップの考え方
- ・攪拌操作におけるトラブルの原因と解決法
- ・Excel Template を用いた実際の攪拌槽の設計・スケールアップの計算方法

#### <講義概要>

攪拌・混合の基礎知識を丁寧に解説します。攪拌槽の設計、スケールアップの基本事項は、多くのビデオや写真を教材に使用することにより、視覚的に解り易く講述します。

攪拌槽の設計とスケールアップの際に重要な計算については、配布する Excel template を使いながら設計計算とスケールアップ計算を解説しますので、具体的に理解して頂けます。実務に使えるようになるように丁寧に解説いたします。

実際の計算の解説に使用する Excel Template のシートは配布いたしますので、講習会後も復習および実務に使用可能です。Excel の便利なツールについても併せて解説致します。

# <お申込要項>

下記に必要事項をご記入の上、FAXにてお申込みください（※は必須です）

FAX  
03-6261-7924

申込講座	2024/11/1 攪拌・混合の基礎と攪拌槽の装置設計およびスケールアップ		
会社名※			
所在地※ (請求書等の送付先)	〒		
参加者①	氏名※		TEL※
	所属※		FAX
	Email※		@
会員登録	<input type="checkbox"/> 登録する <input type="checkbox"/> 登録しない (登録料・会費はかかりません。お得な割引や会員イベント情報を配信します)		
参加者②	氏名※		TEL※
	所属※		FAX
	Email※		@
会員登録	<input type="checkbox"/> 登録する <input type="checkbox"/> 登録しない (登録料・会費はかかりません。お得な割引や会員イベント情報を配信します)		
支払方法※	<input type="checkbox"/> 銀行振込 (紙請求書) <input type="checkbox"/> 銀行振込 (PDF 請求書) <input type="checkbox"/> カード支払い <input type="checkbox"/> 未定のため後日連絡する		
支払予定日※	<input type="checkbox"/> [ ] 月 [ ] 日ごろを予定している <input type="checkbox"/> 未定のため後日連絡する		
備考※			

## お申込について

① 以下のいずれかの方法でお申込みください

A	FAX	上記に必要事項をご記入の上、送信ください
B	E-mail	送信先: <a href="mailto:entry@tech-d.jp">entry@tech-d.jp</a> メール本文に<①【申込講座】 ②【会社名】 ③【所在地】 ④【氏名】 ⑤【所属】 ⑥【Email】 ⑦【TEL】 ⑧【支払方法】、⑨【支払予定日】>をご記入の上、ご送信ください
C	Web	<a href="https://tech-d.jp/">https://tech-d.jp/</a> の各講座のページからお申込みください

② お申込受付後、受付完了のご連絡（メールまたはお電話）をいたします

③ 請求書等をお送りいたします

### <注意>

- ① お申込後 1 週間たっても受付完了の連絡がなかった場合は、お手数ですが、弊社までご連絡ください
- ② 開催日の 7 日前以内のキャンセルはお受け致しかねます。必要に応じ代理の方のご出席をお願いいたします

## お支払について

### <期日>

受講料は講習会開催日の翌月末日までにお支払いください

※期日までに間に合わない場合は、対応いたしますのでご一報ください

### <方法>

- ① 銀行振込（振込手数料は御社にてご負担願います）
- ② クレジットカード（支払方法はメールでご案内します）

### 【お振込先】

振込先銀行	三井住友銀行
支店	多摩センター支店 (909)
口座番号	(普) 0973522
名義	株式会社テックデザイン

主催 申込・問合せ	名称	株式会社テックデザイン ( <a href="http://www.tech-d.jp/">http://www.tech-d.jp/</a> )		
	住所	〒102-0074 東京都千代田区九段南 3-9-14 九段南センタービル 5 階		
	電話	03-6261-7920	FAX	03-6261-7924
	E-mail	entry@tech-d.jp (申込) / info@tech-d.jp (問合せ)		