

# 燃料電池・水電解の基本を電気化学の基礎から学ぶ速習セミナー

## 講師：森田 敬愛 氏（敬愛技術士事務所 所長）

2050年の温室効果ガス排出実質ゼロを目指して世界中で様々な施策が進んでいます。その中で水素の利用は重要な位置づけとなっており、水素を利用する燃料電池、そして再生可能エネルギーを用いた水電解による水素製造技術の開発はますます重要となります。

本講座の第1部では、燃料電池・水電解を理解するために必要な電気化学の基礎について解説します。第2部の前半では主に固体高分子形燃料電池について、電池を構成する重要部材である電極触媒の活性や耐久性などの基本事項、研究開発動向などについて解説します。第2部の後半では、水電解技術の基本から研究開発動向などについて解説します。特に初心者の方の参加を歓迎します。

**【講師経歴】**1991年3月 北海道大学大学院理学研究科化学専攻修士課程修了、1991年4月～1993年6月 株式会社ほくさん（現エア・ウォーター）、1993年7月～2005年3月 ジョンソン・マッセイ・ジャパン株式会社 燃料電池触媒開発室（2000年1月～2001年6月 英国 Johnson Matthey Technology Centre、2001年10月～2002年6月 米国 Johnson Matthey (NJ)、2002年9月～2005年3月 ジョンソン・マッセイ・フュエルセルズ・ジャパンへ出向）、2005年5月～2014年3月 田中貴金属工業株式会社（2005年5月～2007年9月 開発技術部燃料電池触媒プロジェクトG、2007年10月～2014年3月 湘南工場）、2014年4月 敬愛技術士事務所設立 現在に至る **【著書】** 今日からモノ知りシリーズ トコトンやさしい燃料電池の本 第2版（2018年3月） **【所属学会】** 電気化学会、触媒学会、日本化学会

開催日時	2023年4月24日（月）10:30～16:30	※本セミナーは、当日ビデオ会議ツール「Zoom」を使ったライブ配信セミナーとなります。推奨環境は当該ツールをご参照ください。後日、視聴用のURLを別途メールにてご連絡いたします。 詳細は裏面をご覧ください。
受講料	55,000円（税込） * 資料付 *メルマガ登録者 49,500円（税込） *アカデミック価格 26,400円（税込）	

\*アカデミック価格：学校教育法にて規定された国、地方公共団体、および学校法人格を有する大学、大学院の教員、学生に限りです。

★【メルマガ会員特典】2名以上同時申込かつ申込者全員がメルマガ会員登録していただいた場合、1名あたりの参加費がメルマガ会員価格の半額となります。★【参加対象】・燃料電池・水電解分野での新たなビジネスを考えるために、当該技術の基本を知りたい方・これから燃料電池・水電解関連業務に関わる予定で、基本から学びたい方・既に燃料電池・水電解関連業務に携わっているが、基本から振り返りたい方 ★【得られる知識】・燃料電池・水電解を理解するための電気化学の基礎・燃料電池・水電解の全般的な基礎知識・燃料電池および水電解の研究開発動向

### 【本セミナーのプログラム】

※適宜休憩が入ります。

#### 第1部～燃料電池と水電解を理解するための電気化学

- 1-1. 電気化学の基礎の基礎（電気化学の理解に必要な化学の基本事項）
- 1-2. エネルギーの変換
  - (1) 化学エネルギーから電気エネルギーへの変換
  - (2) 水素+酸素の反応でのエネルギーの出入り
  - (3) 化学反応が進む方向～エンタルピー、エントロピー、ギブズエネルギー
  - (4) 電位と電子エネルギー
- 1-3. 水電解の進み方
- 1-4. 電気化学測定の準備
  - (1) 電極の電位を知るにはどうする？ (2) 三電極式電解セル
  - (3) 水電解時の電位と電子の動き (4) 基準電極について
  - (5) ネルンストの式 (6) 水素標準電極 (7) 水の電位窓
  - (8) 各種金属の標準電極電位 (9) 電気化学測定装置の構成と注意点
  - (10) 水電解の酸素発生反応における電子移動
  - (11) 酸素還元反応における電子移動
- 1-5. 電気化学反応を支配する因子
  - (1) 活性化エネルギー (2) 触媒の働き (3) 電流の表し方
  - (4) 触媒活性と分極曲線 (5) 電荷移動律速と物質移動律速
  - (6) Butler-Volmer の式と Tafel の式
- 1-6. 基本的な電気化学測定法
  - (1) サイクリックボルタンメトリー (2) 回転ディスク電極法
- 1-7. 電気化学に関する教科書

#### 2-2. 燃料電池の構成部材と要求性能

- (1) 各部材に求められる性能 (2) 起電力・過電圧・発電効率（稼働時）
- (3) 膜-電極接合体（MEA） (4) 三相界面

#### 2-3. 電極触媒の活性・耐久性

- (1) 電極触媒の性能向上に求められること (2) 電極触媒の活性支配因子
- (3) Pt 比表面積 (4) 電極触媒の比活性・質量活性 (5) 合金触媒
- (6) 電極触媒の電子状態 (7) コア-シェル型触媒 (8) 電極触媒の耐久性
- (9) アノード触媒の耐CO被毒性 (10) カーボン担体の腐食
- (11) 触媒耐久性の評価試験法 (12) NEDO セル評価解析プロトコル

#### 2-4. セパレーターについて

- (1) FCV用セパレーターの例 (2) セパレーターの研究開発例

#### 2-5. 電解質膜について

- (1) 電解質膜の基本 (2) 電解質膜の劣化 (3) ラジカル捕捉剤

#### 2-6. 電極触媒の最近の研究開発動向

- (1) 日本のNEDOプロジェクトの動向 (2) 米国エネルギー省（DOE）の動向

#### 3. 水電解の基本

- 3-1. 各種水電解法の概要
- 3-2. 水素製造電力原単位と電解効率
- 3-3. 各種水電解法の基本
  - (1) アルカリ水電解 (2) プロトン交換膜水電解 (3) アニオン交換膜水電解
  - (4) 固体酸化物形水電解
- 3-4. 水電解の過電圧
- 3-5. 水電解の最近の研究開発動向
  - (1) 日本のNEDOプロジェクトの動向 (2) 米国DOEの動向 (3) EUの動向

#### 4. 燃料電池・水電解の課題

- 4-1. 貴金属の需要量・供給量 4-2. 貴金属の価格
- 4-3. 技術開発ロードマップ 4-4. 電極触媒の今後の展望

### 第2部～燃料電池と水電解の基本

2. 燃料電池の基本
- 2-1. 燃料電池の概要

弊社記入欄		ウェビナー申込書			
セミナー名		電気化学の基礎から学ぶ燃料電池と水電解技術の基本速習セミナー			
所定の事項にご記入下さい メルマガ会員、登録希望の場合は○↓		会社名（団体名）	TEL :		
		住所 〒	FAX :		
				E-mail :	
会員登録済み	新規登録希望	部署	役職	氏名	
お支払方法		銀行振込・その他		お支払予定	2023年 月 日頃

■申込方法：セミナー申込書にご記入の上 FAX または E-mail (re@cmcre.com) でお申し込みください。

■セミナーお申込み後のキャンセルは基本的にお受けしておりません、ご都合により出席できなくなった場合は代理の方がご出席ください。

■申込先：(株)シーエムシー・リサーチ 東京都千代田区神田錦町 2-7 TEL 03-3293-7053

■本セミナーの関連情報は、弊社HPでもご覧になれます。⇒ <http://www.cmcre.com>

参加申込 FAX 番号  
**03-3291-5789**

2023年4月24日（月）開催

# 電気化学の基礎から学ぶ燃料電池と水電解技術の基本速習セミナー

**講師：森田 敬愛 氏（敬愛技術士事務所 所長）**

当該セミナーは、**ライブ配信のウェビナー（オンラインセミナー）**です！

## 【ライブ配信対応セミナー】

- ・本セミナーはビデオ会議ツール「Zoom」を使ったライブ配信セミナーとなります。お申し込み前に、下記 URL より視聴環境をご確認ください。  
→ <https://zoom.us/test>
- ・当日はリアルタイムで講師へのご質問も可能です。
- ・タブレットやスマートフォンでも視聴できます。
- ・お手元の PC 等にカメラ、マイク等がなくてもご視聴いただけます。この場合、音声での質問はできませんが、チャット機能、Q&A 機能はご利用いただけます。
- ・ただし、セミナー中の質問形式や講師との個別のやり取りは講師の判断によります。ご了承ください。
- ・「Zoom」についてはこちら↓をご参照ください。

<https://zoom.us/jp-jp/meetings.html>

## 【お申込み後の流れ】

- ・開催前日までに、ウェビナー事前登録用のメールをお送りいたします。お手数ですがお名前とメールアドレスのご登録をお願いいたします。
- ・事前登録完了後、ウェビナー参加用 URL をお送りいたします。
- ・セミナー開催日時に、参加用 URL よりログインいただき、ご視聴ください。
- ・講師に了解を得た場合には資料を PDF で配布いたしますが、参加者のみのご利用に限定いたします。他の方への転送、WEB への掲載などは固く禁じます。
- ・資料を冊子で配布する場合は、事前にご登録のご住所に発送いたします。開催日時に間に合わない場合には、後日お送りするなどの方法で対応いたします。

## 【注意事項】

- ・本セミナーの受講にあたっての推奨環境は「Zoom」に依存します。受講者の方のお手元の PC などの設定や通信環境が受信の状況に大きく影響いたしますので、ご自分の環境が対応しているか、お申し込み前の確認をお勧めいたします。

<https://support.zoom.us/hc/ja/articles/201362023-PC-MacLinux%E3%81%AE%E3%82%B7%E3%82%B9%E3%83%86%E3%83%A0%E8%A6%81%E4%BB%B6>

- ・Zoom クライアントは最新版にアップデートして使用してください。
- ・インターネット経由でのライブ中継ですので、回線状態などにより、画像や音声が悪化する場合があります。また、状況によっては、講義を中断し、再接続して再開する場合がありますが、予めご了承ください。
- ・万が一、当社や講師側（開催側）のインターネット回線状況や設備機材の不具合により、開催を中止した場合には、受講料の返金や、状況により後日録画を提供すること等で対応させていただきます。
- ・本セミナーはお申し込みいただいた方のみ受講いただけます。  
複数端末から同時に視聴することや複数人での視聴は禁止いたします。
- ・受講中の録音・撮影等は固く禁じます。
- ・Zoom のグループにパスワードを設定しています。お申込者以外の参加を防ぐため、パスワードを外部に漏洩しないでください。  
万が一一部外者が侵入した場合は管理者側で部外者の退出あるいはセミナーを終了いたします。