

最近の化学工学講習会67

「進化する燃料電池・二次電池

ー反応・構造・製造技術の基礎と未来社会を支える電池技術ー」

主催：(公社)化学工学会関東支部

共催：(公社)化学工学会エネルギー部会、同材料界面部会

協賛：化学工学会反応工学部会、電気化学会、日本化学会、日本エネルギー学会、日本セラミックス協会、水素エネルギー協会、日本機械学会、応用物理学会、日刊工業新聞

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。今年度の「進化する燃料電池・二次電池ー反応・構造・製造技術の基礎と未来社会を支える電池技術ー」では、第一線で活躍中の産学の技術者、研究者を講師に迎え、燃料電池・二次電池(固体酸化物形燃料電池(SOFC)、固体高分子形燃料電池(PEFC)、リチウムイオン電池(LIB)等)の電極反応や輸送特性の基礎と電極の構造化の解説を行います。また、これら電池技術を支える材料開発や電極・電解質の界面構造形成、およびセル化技術についても紹介し、電池技術の理論的な背景とその製造技術について体系的に解説します。さらに、最新の電池技術の開発動向や未来社会での電池技術の役割についても紹介することで、燃料電池・二次電池の基礎から応用まで包括的に理解していただく場を設定しました。テキストとして講習会講師を中心とした執筆者による三恵社刊「最近の化学工学 67 進化する燃料電池・二次電池」を使用します。皆様奮ってご参加下さい。

日時：2019年2月20日(水)・21日(木)の二日間

会場：東京大学本郷キャンパス工学部5号館1階51講義室 〒113-8654 東京都文京区本郷 7-3-1
https://www.u-tokyo.ac.jp/campusmap/cam01_04_06_j.html (TEL 03-3812-2111(代表))

募集人数：100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(協賛団体含む)30,000円、法人会員35,000円、学生会員9,000円、会員外45,000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(2月20日(水))

0. 第一企画委員長挨拶 (9:25~9:30)

埼玉大学 工学部 本間 俊司 氏

1. 全体紹介 (9:30~9:40)

東京大学 大学院新領域創成科学研究科 大友 順一郎 氏

基礎編：

<燃料電池・二次電池の電極反応・輸送過程の基礎(電極反応、物質輸送、伝熱)>

2. 電気化学・電極反応の基礎と固体酸化物形燃料電池の新たな展開 (9:40~10:30)

東京工業大学 物質理工学院 伊原 学 氏

バトラー-フォルマーの式、ターフェルの式や電気化学ポテンシャルの意味や取扱いなど電気化学・電極反応の理解に必要な基礎知識全般を概説する。また、固体酸化物形燃料電池(SOFC)の電極開発や水素 PtoG システムの将来展望、高効率と負荷追従性の両立を目指すパルス噴射 SOFC、炭素を直接利用するダイレクトカーボン SOFC の新しい展開など、SOFC に関する最近の研究についても紹介する。

3. 物質輸送 (10:30~11:10)

九州大学 大学院工学研究院 井上 元 氏

二次電池や燃料電池など各種電気化学デバイスにおいて、使用材料の反応活性の向上のみならず、電極表面への円滑な反応種の供給も極めて重要である。本講演ではその基礎ならびに具体的な現象について説明し、また関連する技術についても紹介する。

4. 伝熱 (11:10~11:50)

三重大学 大学院工学研究科 西村 顕 氏

温度は、電解質膜のプロトン伝導性や触媒層の反応活性に影響するため、発電性能に大きく寄与する。本講演では、特に多く報告されている PEFC と SOFC に絞って、近年の伝熱研究事例を数値解析・モデリングと温度測定手法に分けて紹介する。

総合質疑 (11:50~12:00)

昼休憩 (12:00~13:00)

5. 電池開発を支える計算技術 (13:00～13:40)

物質・材料研究機構 エネルギー・環境材料研究拠点／信州大学 環境・エネルギー材料科学研究所 古山 通久 氏
材料機能や化学反応などを原子スケールで取り扱う第一原理計算や分子動力学法、化学反応や拡散など複数の現象の相互作用を考慮した連成シミュレーションの基礎理論を紹介し、それぞれの計算技術の活用について具体例を紹介する。

<塗布技術の基礎>

6. 塗布技術の基礎と電極構造形成 (13:40～14:30)

九州工業大学 大学院工学研究院 山村 方人 氏
粒子分散液の高速塗布技術の基礎と、乾燥過程で生じる諸現象について述べる。特に乾燥時のき裂形成とその抑制の考え方、及び、小径粒子の表面偏析現象とその機構に対する最近の検討事例を紹介する。

総合質疑・休憩 (14:30～14:40)

応用編 I:

<電池技術を支える電極材料と電極構造/モルフォロジーの制御、および新電池技術>

7. 固体高分子形燃料電池 (PEFC) (14:40～15:20)

東京工業大学 科学技術創成研究院 田巻 孝敬 氏
固体高分子形燃料電池(PEFC)は、分散電源や自動車用の電源として商用化が開始されているが、本格的普及に向けて課題がある。本講演では、PEFCの電極材料・電極構造について解説し、課題解決へ向けた研究を紹介する。

8. 直接メタノール形燃料電池 (DMFC) (15:20～16:00)

群馬大学 大学院理工学府 中川 紳好 氏
直接メタノール形燃料電池はポータブル用途などの小型電源として注目されている。パッシブ型とアクティブ型のシステム構成、メタノールクロスオーバー問題や遅いアノード反応速度などの克服すべき課題、克服に向けた研究開発状況を解説する。

休憩 (16:00～16:10)

9. 固体酸化物形燃料電池(SOFC) (16:10～16:50)

東京大学 大学院工学系研究科 菊地 隆司 氏
本講演では、固体酸化物形燃料電池(SOFC)の多孔質電極作製において、イオン伝導体の粒子と電子伝導体の粒子を混合焼成する調製法について紹介し、これらの粒径比が燃料極の各反応過程に及ぼす影響について解説する。

10. レドックスフロー電池 (16:50～17:30)

群馬大学 大学院理工学府 石飛 宏和 氏
本講演ではレドックスフロー電池の特徴と構成を概観し、流動・物質輸送・反応の速度過程について式を用いつつ説明する。レドックスフロー電池の評価手法についても概説する。

総合討論 (17:30～17:45)

交流会 (18:00～19:30)

二日目(2月21日(水))

応用編 II

<電極材料および燃料電池/二次電池の製造技術>

1. リチウムイオン電池(LIB) (9:50~10:30)

東京工業大学 物質理工学院 谷口 泉 氏

リチウムイオン電池の性能の鍵を握っているのが正極材料と言っても過言ではない。そこで、本講習会ではこの電池の正極材料開発におけるプロセス技術、粉体技術の重要性を紹介する。

2. 生産技術:電極形成への応用(1): LIB 編 (10:30~11:10)

-リチウムイオン電池電極工程におけるコーター技術の最新動向-

東レエンジニアリング株式会社 渡邊 敦 氏

電気自動車シフトに代表されさらなる市場拡大が見込まれるリチウムイオン2次電池(LIB)において、LIB電極工程にコーティングデバイスを提供する立場からスリットダイコーティング技術の動向を乾燥技術の紹介を交えて報告する。

3. 生産技術:電極形成への応用(2): SOFC 編 (11:10~11:50)

-SOFCの形状・構造・材料の多様性とその製造プロセス-

東京ガス株式会社 松崎 良雄 氏

SOFCセル(空気極/電解質/燃料極)の製造にはセラミックの成型・焼結プロセスが主に利用されるが異種材料を高温で同時焼成すること(共焼結)が求められる。複雑な構造で異種材料を共焼結するには高度な技術が必要とされる。

総合質疑 (11:50~12:00)

昼休憩 (12:00~13:00)

<電気化学測定手法の基礎>

4. 電極反応の電気化学測定手法 (13:00~13:40)

信州大学 繊維学部 福長 博 氏

二次電池や燃料電池の内部抵抗には、狭義の抵抗だけでなく、反応に起因する抵抗や物質移動に起因する抵抗も含まれる。それぞれの要因に伴う過電圧を分離するための電気化学測定手法について概説する。

<低炭素・脱炭素社会に向けた未来の電池技術>

5. 将来の超低炭素社会の姿とそこに求められる技術的選択肢 (13:40~14:20)

早稲田大学 創造理工学部 中垣 隆雄 氏

第5次エネルギー基本計画で明確に謳われた再生可能エネルギーの主力化において、蓄電池や燃料電池を利用したシステムと変動性再エネとの協調運転はまさにキーテクノロジーと言えます。本講演では、マクロなエネルギーシステムとそのトランスフォーメーションにおける電気化学デバイスの役割や量的な試算について述べます。

5. 全固体リチウム電池 (14:20~15:00)

大阪府立大学 大学院工学研究科 林 晃敏 氏

高エネルギー密度と安全性を兼ね備えた電池として全固体リチウム電池の開発が期待されている。本発表では、固体電解質の特徴や合成方法、電極-電解質界面形成手法について概説し、全固体電池の現状と今後の展望について述べる。

6. ナトリウムイオン電池 (15:00~15:40)

東京大学 大学院工学系研究科 大久保 将史 氏

ナトリウムイオン電池は、希少元素を使用しない低コスト蓄電デバイスとして注目されている。本講演では、開発が進むナトリウムイオン電池の現状について、リチウムイオン電池を超えるために必要な要素技術まで含めて概説する。

総合質疑・休憩 (15:40~16:00)

7. 固体アルカリ燃料電池 (16:00~16:40)

東京工業大学 科学技術創成研究院 山口 猛央 氏

固体アルカリ燃料電池は、多くの金属触媒を安定に使用できるメリットがあり、非白金触媒の利用だけで無く、液体直接型燃料電池としても注目されている。アルカリ性でも高耐久な電解質膜の開発が重要であるが、新しい電解質膜の設計指針・開発に成功した。さらに、液体を直接利用する燃料電池の開発にも成功している。

8. 水蒸気電解による水素製造 (16:40~17:20)

東芝エネルギーシステムズ株式会社 吉野 正人 氏

水の電気分解による水素製造方法の一つである高温水蒸気電解について、その原理と特徴、電気化学セルデバイスによる電解特性とシステム検討例、その特徴を利用した利活用方法などを紹介する。

総合討論 (17:20~17:40)

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 67」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 67」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。

申込書:

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 2019/2/20・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67」 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 希 望 日
参加者氏名		(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 :	