

電気二重層キャパシタの高エネルギー密度化技術

S&T出版 EDLC 検索

2008年9月29日発行	B5判上製本 191頁	価格 本体 55,000円＋税 (STbook会員:52,190円＋税)	STbook会員とは当社ホームページの登録会員 (ログイン機能)です。(無料)
ISBN978-4-903413-50-1 C3058			

著 者

■森本 剛	森本技術士事務所	■白石壮志	群馬大学
■松澤 豊	日清紡績(株)	■前野聖二	ケッチェンブラックインターナショナル(株)
■今城靖雄	日清紡績(株)	■山川雅裕	日本ゼオン(株)
■松井啓真	(株)指月電機製作所	■西野 敦	西野技術士事務所
■安東信雄	富士重工(株)	■千葉一美	日本カーリット(株)
■光来要三	九州大学	■清家英雄	三洋化成工業(株)
■金 龍中	信州大学	■成瀬新二	デュボン帝人アドバンスドペーパー(株)
■Ki-Chul Park	信州大学	■矢部久博	(株)指月電機製作所
■遠藤守信	信州大学	■上村 正	(株)明電舎
■森下隆広	東洋炭素(株)		

目 次

1章 キャパシタの技術動向

1. 大型EDLCの材料
2. 大型EDLCの構造
3. 大型EDLCのエネルギー密度と出力密度
4. ハイブリッドキャパシタ

2章 電気二重層キャパシタの高エネルギー密度化への展開

1. 電気二重層キャパシタの構成要素と原理
2. 電気二重層キャパシタと二次電池の比較
3. 電気二重層キャパシタの特徴
4. 電気二重層キャパシタのエネルギー密度増大のためのアプローチ

3章 高エネルギー密度化した

電気二重層キャパシタの寿命・信頼性と安全性について

1. 安全性と信頼性
2. 電気二重層キャパシタの機能と市場・用途
3. 電気二重層キャパシタの寿命と信頼性
4. 電気二重層キャパシタの安全性

4章 リチウムイオンキャパシタの技術動向

1. LICの動作原理
2. プレドープ技術
3. LICの特長
4. LICセルの特性

5. 今後の展開

5章 材料設計による

電気二重層キャパシタの高エネルギー密度化と特性向上

- 1節 電気二重層キャパシタ電極用活性炭の製法と特性向上
- 2節 電気二重層キャパシタ用ナノカーボン材料電極の開発
- 3節 電気二重層キャパシタ電極への
メソポーラスカーボンの細孔制御技術
- 4節 電気二重層キャパシタ電極への
異種元素ドーピングによる高エネルギー密度化
- 5節 導電性カーボンブラックの
電気二重層キャパシタ電極への応用技術
- 6節 電気二重層キャパシタ用バインダーの高性能化
- 7節 電気二重層キャパシタ(EDLC)電極の組成、電極製法と乾燥方法
- 8節 電気二重層キャパシタ用非水電解液の高性能化
- 9節 高エネルギー密度化電気二重層キャパシタに向けた電解液の開発
- 10節 アラミドセパレータによる電気二重層キャパシタの耐電圧の向上

6章 高エネルギー密度化電気二重層キャパシタの応用技術

- 1節 車載向け電気二重層キャパシタ(EDLC)の技術動向
- 2節 電気二重層キャパシタ式瞬時電圧低下補償装置の開発
- 3節 EDLCの鉄道分野への応用

書籍申込用紙

書籍名：A029(EDLC)

購入冊数

冊

DM

会社名 団体名		※左記ご記入の上、 FAX 03-3261-0238 までお申込みください。 ※E-mailアドレスまたはFAX番号を必ずご記入下さい。	
部署・役職			
ふりがな	〒		
氏 名	住 所		
TEL	FAX		
E-mail	※申込みに関する連絡に使用するため、 可能な限りご記入ください。		振込予定日
STbook会員(無料)に ☐ 登録する ☐ 登録済み		※E-mailアドレスが必須です。 ※左に✓印をつけてご入会いただくと、この申込 からSTbook会員価格で購入できます。	
今後、弊社からのご案内が不要な方は 以下に✓印をつけてください。 ☐ 郵送DM不要 ☐ E-mail不要		通信欄	

■お申込み方法
必要事項をご記入の上、FAXでお申込みください。
または当社ホームページからお申し込みください。

■商品の発送
お申込み日の翌営業日までに書籍、請求書、納品書を佐川急便で発送いたします。
※未刊書籍は発刊次第お送りいたします。

■お支払
銀行振込・ゆうちょ銀行払込(郵便振替)にてお願いいたします。
クレジットカード払いは受け付けておりません。
書籍・請求書到着後、1か月以内にお振込みください。
銀行振込・ゆうちょ銀行払込(郵便振替)の手数料は、ご負担ください。
原則として領収書は発行いたしません。
ゆうちょ銀行払込取扱票(郵便振替票)は、書籍に同封しております。

■個人情報の取り扱い
ご記入の個人情報は、商品の発送、事務連絡、ご案内等に
使用いたします。

S&T 出版 株式会社 TEL 03-3261-0230 FAX 03-3261-0238 http://www.stbook.co.jp/
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町2-8 DSビル3F



目次

1章 キャパシタの技術動向

1. 大型EDLCの材料
- 1.1 電解液
- 1.2 セパレータ
- 1.3 活性炭電極
- 1.4 新規炭素系電極

2. 大型EDLCの構造
3. 大型EDLCのエネルギー密度と出力密度
4. ハイブリッドキャパシタ

- 4.1 LiCの原理と特徴

2章 電気二重層キャパシタの高エネルギー密度化への展開

1. 電気二重層キャパシタの構成要素と原理
2. 電気二重層キャパシタと二次電池の比較
3. 電気二重層キャパシタの特徴
4. 電気二重層キャパシタのエネルギー密度増大のためのアプローチ
- 4.1 静電容量増大のアプローチ
- 4.1.1 窒素含有炭素材料による擬似容量キャパシタ
- 4.1.2 ナノカーボン材料を用いた電気二重層キャパシタ
- 4.1.3 金属酸化物を利用したレドックスキャパシタ
- 4.1.4 正極へのアニオンのインターカレーションを利用したハイブリッドキャパシタ
- 4.2 電圧増大のアプローチ
- 4.2.1 イオン液体を電解液に用いたキャパシタ
- 4.2.2 Liを利用したリチウムイオンキャパシタ
- 4.3 構成要素の質量減少のアプローチ

3章 高エネルギー密度化した電気二重層キャパシタの寿命・信頼性と安全性について

1. 安全性と信頼性
2. 電気二重層キャパシタの機能と市場・用途
- 2.1 電気二重層キャパシタの期待される機能
- 2.2 電気二重層キャパシタの市場・用途
3. 電気二重層キャパシタの寿命と信頼性
- 3.1 電気二重層キャパシタの構造と基本特性
- 3.2 電気二重層キャパシタの劣化と寿命
- 3.2.1 電気二重層キャパシタの劣化
- 3.2.2 電気二重層キャパシタの寿命
- 3.3 加速寿命試験
- 3.4 劣化モード
- 3.5 電気二重層キャパシタの信頼性
- 3.5.1 セルの信頼性
- 3.5.2 モジュールの信頼性
4. 電気二重層キャパシタの安全性
- 4.1 高温過電圧フローティング試験
- 4.2 過電圧充電試験
- 4.3 短絡試験
- 4.4 加熱試験・釘刺し試験
- 4.5 安全性試験のまとめ

4章 リチウムイオンキャパシタの技術動向

1. LICの動作原理
2. プレドープ技術
3. LICの特長
- 3.1 セル設計技術
- 3.1.1 プレドープ深度
- 3.1.2 電極の目付量
- 3.1.3 正極活物質と負極活物質の重量比率
4. LICセルの特性
- 4.1 出力特性
- 4.2 信頼性評価
- 4.3 安全性評価
5. 今後の展開

5章 材料設計による電気二重層キャパシタの高エネルギー密度化と特性向上

1節 電気二重層キャパシタ電極用活性炭の製法と特性向上

1. 電気二重層活性炭電極の製造方法ならびにその構造と特性向上
2. 体積当たりの高静電容量化
- a. NaOH賦活炭素
- b. 電極の膨張抑制
- c. 電極炭素材調製法
3. 電位窓拡大

2節 電気二重層キャパシタ用ナノカーボン材料電極の開発

1. はじめに
2. キャパシタ用電極材料の要求条件
3. 従来カーボン材料での動向と研究成果
- 3.1 活性化反応
- 3.2 従来カーボンを用いたキャパシタ特性報告
4. 新規ナノカーボン材料の研究成果
- 4.1 ナノチューブ単独
- 4.2 CNT複合体
- 4.3 その他
5. 今後の展望

3節 電気二重層キャパシタ電極に向けたメソポーラスカーボンの細孔制御技術

1. カーボン被覆プロセスを用いた、メソ孔制御多孔質炭素の製造方法
- 1.1 セラミックス基質へのカーボン被覆プロセス
- 1.2 メソ孔制御多孔質炭素の製造
2. メソ孔制御カーボンと電気二重層キャパシタ容量との関係

4節 電気二重層キャパシタ電極への異種元素ドーピングによる高エネルギー密度化

1. はじめに
2. 窒素含有炭素の容量発現機構考え方
- ・窒素官能基の酸化還元反応による擬似容量の寄与
- ・電極内部に発現する空間電荷層容量の改善
- ・細孔壁の濡れ性の改善
3. 炭素化ポリアニリン
4. さいごに

5節 導電性カーボンブラックの電気二重層キャパシタ電極への応用技術

1. 導電性カーボンブラックとは？
- 1.1 導電性カーボンブラックの構造
- 1.2 導電性発現機構
- 1.3 導電性カーボンブラックの種類とケッチェンブラックの構造・特徴
2. 導電性カーボンブラックのパワーソース分野への応用
- 2.1 電気二重層キャパシター分野
- 2.2 その他のパワーソース分野
- ・二次電池分野

6節 電気二重層キャパシタ用バインダーの高性能化

1. 電気二重層キャパシタ電極の構成と製造方法
2. バインダーの機能と各種バインダーの特徴
3. 塗布法バインダーに求められるもの
- 3.1 結着性
- 3.2 耐電解液性
- 3.3 電気化学的安定性
- 3.4 電極スラリー安定性
4. 電気二重層キャパシタ電極の高性能化に向けて

7節 電気二重層キャパシタ(EDLC)電極の組成、電極製法と乾燥方法

1. EDLCの電極材料
- 1.1 分極性材料
- 1.1.1 EDLC用分極性材料の概要
- 1.1.2 分極性材料の種類と賦活方法
- 1.1.3 代表的なEDLC用活性炭の製法と展望
- 1.1.4 代表的な活性炭製造メーカー
- 1.1.5 活性炭原料の種類と製造方法とEDLCの適合性
- 1.1.6 活性炭の基本特性
- 1.2 EDLC用分極性電極の代表的な製法
- 1.2.1 分極性電極の製法の概要
- 1.2.2 分極性材料の主要構成材料
- 1.2.3 分極性電極の主な製法
- 1.2.4 今後の展望

8節 電気二重層キャパシタ用非水電解液の高性能化

1. はじめに
2. 非水系電解液に求められる特性
- 2.1 電解質の構造と電解液電導度の関係
- 2.2 電解質の溶媒への溶解性と電解液粘性率の関係
- 2.3 電解質の種類と電気化学的安定性の関係
- 2.4 使用できる電解質の種類
3. 各環状型電解質の特性
- 3.1 電解質種と電導度の関係
- 3.2 電解質種と粘性率の関係
- 3.3 電解質種と電気二重層キャパシタ特性の関係
4. スピロ型第四級アンモニウム塩(SBP-BF₄)
5. 従来の電解質との特性比較
- 5.1 電導度－電解質濃度
- 5.2 粘性率－温度
- 5.3 内部抵抗－温度
- 5.4 レート特性
6. 溶媒種の効果
7. まとめ

9節 高エネルギー密度化電気二重層キャパシタに向けた電解液の開発

1. イミダゾリウム塩の特徴
- 1.1 酸化還元電位
- 1.2 電解質の溶媒に対する溶解性
- 1.3 キャパシタ評価結果
- 1.4 アルカリを抑制する電解液

10節 アラミドセパレータによる電気二重層キャパシタの耐電圧の向上

1. はじめに
2. アラミドセパレータの特徴
- 2.1 アラミド
- 2.2 アラミドセパレータ
3. 電気二重層キャパシタ
- 3.1 電気二重層キャパシタ
- 3.2 キャパシタの構造
- 3.3 キャパシタの特性
4. アラミドセパレータの電気二重層キャパシタへの応用例
- 4.1 活性炭吸着水
- 4.2 電極ユニットの乾燥
- 4.3 耐電圧の評価
5. まとめ

6章 高エネルギー密度化電気二重層キャパシタの応用技術

1節 車載向け電気二重層キャパシタ(EDLC)の技術動向

1. EDLC種類と製品化の歴史
- 1.1 はじめに
- 1.2 電気二重層キャパシタ(EDLC)種類とEDLC実用化の歴史
- 1.3 EDLCの各サイズ別、応用機器、活性炭材料との歴史
2. EDLCの最近の応用展開
- 2.1 概要(回生制動応用と産業応用)
- 2.2 EDLCの自動車への応用展開
- 2.3 HEVの種類と電源構造
- 2.4 フォークリフトへのEDLCの採用例
3. ガス透過安全弁
4. まとめ

2節 電気二重層キャパシタ式瞬時電圧低下補償装置の開発

1. 動作原理
2. 開発装置の性能
- 2.1 仕様
- 2.2 特長
- 2.2.1 長時間補償
- 2.2.2 保守性向上
- 2.2.3 高効率・低運転コスト
- 2.2.4 環境負荷の低減
- 2.3 装置に取入れた技術
- 2.3.1 大容量電気二重層キャパシタ
- 2.3.2 常時商用給電方式
- 2.3.3 並列補償方式
- 2.3.4 静止形高速切換スイッチ
- 2.3.5 電気二重層キャパシタ
- 2.3.6 装置寸法
3. 応用事例

3節 EDLCの鉄道分野への応用

1. 電気鉄道の特徴
- 1.1 電圧降下対策
- 1.2 回生失効対策
- 1.3 電気鉄道用電力貯蔵装置に求められる性能
2. EDLCを用いた電力貯蔵装置
- 2.1 直流高速度遮断器(HSCB)
- 2.2 昇降圧チョッパ
- 2.3 フィルタコンデンサ、フィルタリアクトル
- 2.4 電気二重層キャパシタ(EDLC)
3. 電力貯蔵装置の適用方法
4. EDLCを用いた電力貯蔵装置の鉄道への実用例