

環境発電 ハンドブック

第2版

機能性材料・デバイス・標準化：IoT時代で加速する社会実装



※NTSサイトにて
無料の電子試読が
可能です

■発行 2021年10月 ■体裁 B5判528頁 ■定価 本体52,000円+税
■ISBN【冊子版】978-4-86043-748-0【電子版】978-4-86043-749-7 ■Cコード C3054

- ・旧版から9年ぶりの内容大幅刷新！
- ・IoTデバイスの電源として着実に進む環境発電の社会実装！Society5.0の鍵「センサー」のキーテクノロジー。
- ・2050年、二酸化炭素ゼロ計画に必須の技術！身の回りの発電へ、気付きの1冊！
- ・最新の応用研究から市場動向まで、最先端の情報を数多く掲載！
- ・環境発電に携わる研究者・技術者や、高付加価値の次世代エネルギーに関心のある方など、全ての方々に。

監修者 鈴木 雄二 東京大学

編集委員 秋永 広幸 産業技術総合研究所 八馬 弘邦 コマツ
神野 伊策 神戸大学 舟橋 良次 産業技術総合研究所
(50音順) 篠原 真毅 京都大学 宮崎 康次 九州工業大学
竹内 敬治 (株)エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所

【執筆者】(掲載順)

鈴木 雄二 東京大学	藤枝 俊 大阪大学	北澤 大輔 東レ(株)	南部修太郎 (株)Eサーモジェンテック	石田 克英 太陽誘電(株)
山本 淳 産業技術総合研究所	鈴木 茂 東北大学	小汲 佳祐 東京都立	岡嶋 道生 (株)Eサーモジェンテック	岩井 真 日本ガイシ(株)
山口 真史 豊田工業大学	森 孝雄 物質・材料研究機構	松尾 豊 名古屋大学	池田 夏輝 東京大学	大和田 巖 日本ガイシ(株)
篠原 真毅 京都大学	塩見淳一郎 東京大学	青柳 智英 精密宝石(株)	繁田 亮 東京大学	大石 昌弘 TDK Electronics
神野 伊策 神戸大学	林 慶 東北大学	上野 敏幸 金沢大学	川原 圭博 東京大学	GmbH & Co OG
秋山 守人 産業技術総合研究所	齋藤 巨 東北大学	吉村 武 大阪府立大学	八馬 弘邦 コマツ	矢嶋 超彬 九州大学
石田 謙司 神戸大学	中沢 駿仁 東北大学	鈴木 孝明 群馬大学	西当 弘隆 産業技術総合研究所	高浦 則克 (株)日立製作所
堀家 匠平 神戸大学	高松 智寿 東北大学	藤田 孝之 兵庫県立大学	中川 香苗 (株)富士通研究所	木下 泰三 IoT/M2Mコンソーシアム
中嶋 宇史 東京理科大学	宮崎 譲 東北大学	鈴木 孝明 群馬大学	岡田 顕一 (株)フジクラ	竹内 敬治 (株)エヌ・ティ・ティ・データ
安野 功修 小林理研研究所	末國晃一郎 九州大学	藤田 孝之 兵庫県立大学	松井 浩志 (株)フジクラ	経営研究所
田中 優実 東京理科大学	足立 真寛 住友電気工業(株)	三好 智也 東京大学	池 卓希 シチズン時計(株)	飯田 努 東京理科大学
田中 有弥 千葉大学	山本 喜之 住友電気工業(株)	三屋 裕幸 (株)鷺宮製作所	道関 隆国 立命館大学	
松浦 寛恭 千葉大学	竹内 恒博 豊田工業大学	芦澤 久幸 (株)鷺宮製作所	田中 亜実 立命館大学	
石井 久夫 千葉大学	菅野 勉 パナソニック(株)	山田 駿介 東北大学	石橋孝一郎 電気通信大学	
小野 新平 電力中央研究所	小菅 厚子 大阪府立大学	年吉 洋 東京大学	Nguyen Thuy Linh Le Quy Don Technical University	
小野 祐樹 三菱ケミカル(株)	野村 政宏 東京大学	田實 佳郎 関西大学	野口 啓介 金沢工業大学	
高 妃 三菱ケミカル(株)	宮崎 康次 九州工業大学	刀欄 直生 双葉電子工業(株)	伊東 健治 金沢工業大学	
杉山 淑 三菱ケミカル(株)	渡邊 孝信 早稲田大学	舟橋 良次 産業技術総合研究所	林 哲平 旭化成エレクトロニクス(株)	
深田 直樹 物質・材料研究機構／筑波大学	早瀬 修二 電気通信大学	寺嶋 真伍 早稲田大学	加留部善哉 ルネサスエレクトロニクス(株)	
	田中 裕二 (株)リコー	岩瀬 英治 早稲田大学		

第1編 総論：環境発電の意義
第2編 環境発電の原理
第3編 環境発電の材料～IoT時代に向けて～
第4編 応用・事例
第5編 市場動向と展望・標準化

概要目次

購入申込書

株式会社 エヌ・ティ・ティ・エス行 FAX:047-314-0810

年 月 日

「環境発電ハンドブック第2版」 冊子版()部 / CD版()部

申込要領

団体名	TEL	
	FAX	
所在地	□□□-□□□□	
購入希望部 署	氏名	
e-mail		
申込担当部 署	氏名	
e-mail		
通信欄	NTS 担当者	

■直接小社宛にFAX、郵便またはホームページにてお申し込み下さい。なお、送料は無料です(国内に限ります)。

■お支払い方法
商品到着後、銀行振込、郵便振替、カードにてお支払い下さい(一部カード会社によっては、はりボルビングや分割払いがご利用頂けない場合がございます)。

■お申し込み・お問い合わせ先
(株)エヌ・ティ・ティ・エス 営業部

株式会社 エヌ・ティ・ティ・エス

◆市川AIセンター
〒272-0023
千葉県市川市南八幡4-3-3 武蔵屋ビル4F
TEL047-314-0801 FAX047-314-0810
<http://www.nts-book.co.jp>

ここにご記入いただいた個人情報は、下記目的のために利用されます。

(1)お客様との契約の履行、管理 (2)新規書籍及びセミナーの紹介等、当社の営業内容の紹介 (3)お客様に有用と思われる当社提携先の書籍・サービス等の紹介
高、弊社における「個人情報のお取り扱いについて」及び、「個人情報保護方針」については弊社HPをご覧ください。

環境発電ハンドブック 第2版

機能性材料・デバイス・標準化：IoT時代で加速する社会実装

第1編 総論：環境発電の意義

〈鈴木雄二〉

第2編 環境発電の原理

第1章 振動発電の原理

〈鈴木雄二〉

第2章 熱電発電

〈山本 淳〉

第3章 光発電

〈山口真史〉

第4章 電磁波環境発電と空間伝送型ワイヤレス給電

〈篠原真毅〉

第3編 環境発電の材料

～IoT時代に向けて～

第1章 振動発電

- 1 非鉛圧電薄膜材料
〈神野伊策〉
- 2 窒化アルミニウム圧電薄膜
〈秋山守人〉
- 3 圧電ポリマーの分子配向と多層膜化の効果
〈石田謙司／堀家匠平〉
- 4 圧電ポリマーの特徴と製法
〈中嶋宇史〉
- 5 ポリマー・エレクトレット
〈鈴木雄二〉
- 6 無機エレクトレット材料
〈安野功修〉
- 7 エレクトレットの荷電技術
〈鈴木雄二〉
- 8 イオン伝導を利用したセラミックエレクトレット材料
〈田中優実〉
- 9 自発的に配向する極性有機分子からなるエレクトレット
〈田中有弥／松浦寛恭／石井久夫〉
- 10 イオン液体ゲルを用いた電気二重層エレクトレット
〈小野新平〉
- 11 トライボエレクトリック材料
―特性向上のための材料開発指針
〈小野祐樹／高 聡／杉山 淑／深田直樹〉
- 12 振動発電用の逆磁歪材料
〈藤枝 俊／鈴木 茂〉

第2章 熱電発電

- 1 磁性を活用した熱電材料
〈森 孝雄〉
- 2 熱電変換材料の格子熱伝導率の解析
〈塩見淳一郎〉
- 3 金属シリサイド系半導体
〈林 慶／齋藤 亘／中沢駿仁／高松智寿／宮崎 譲〉
- 4 硫化物材料
〈末國晃一郎〉
- 5 多重薄膜によるナノ構造熱電材料の開発
〈足立真寛／山本喜之／竹内恒博〉
- 6 Mg₃Sb₂系ジントル相熱電材料
〈菅野 勉〉
- 7 カルコパイライト構造熱電材料
〈小菅厚子〉
- 8 ナノ構造を用いた熱電材料の高性能化
〈野村政宏〉

- 9 フレキシブル熱電材料
〈宮崎康次〉

- 10 シリコン熱電デバイス
〈渡邊孝信〉

第3章 光発電

- 1 透明導電膜を使わないペロブスカイト太陽電池
〈早瀬修二〉
- 2 全固体色素増感太陽電池
〈田中裕二〉
- 3 有機薄膜太陽電池
〈北澤大輔〉
- 4 ポルフィリン材料を用いた有機薄膜太陽電池
〈小波佳祐／松尾 豊〉

第4編 応用・事例

第1章 振動・力学的発電

- 1 電磁誘導型発電デバイス
―エネルギーハーベスティングの可能性、無電源車両検知システムへの展開
〈青柳智英〉
- 2 磁歪材料を利用した振動発電とIoT応用
〈上野敏幸〉
- 3 圧電振動発電デバイスの設計
〈吉村 武〉
- 4 3次元ポリマー構造を用いたMEMS振動発電デバイス
〈鈴木孝明〉
- 5 振動発電素子を用いたスマートシューズ
〈神野伊策〉
- 6 倍密度電極による差動出力MEMSエレクトレット発電器
〈藤田孝之〉
- 7 ウェアラブルデバイス向けの回転型エレクトレット発電機
〈鈴木雄二／三好智也〉
- 8 カリウムイオンエレクトレットによるMEMS振動発電デバイス
〈三屋裕幸／芦澤久幸〉
- 9 発電素子を電源としたイベントドリブンプン型無線センサ端末
〈山田駿介／年吉 洋〉
- 10 発電用多層高分子エレクトレットフィルム―BLE通信への適用
〈田貫佳郎〉
- 11 IoT機器の電池レス化
〈刀禰直生〉

第2章 熱電発電

- 1 酸化物材料を用いた熱電発電
〈舟橋良次〉
- 2 折り紙構造を持つフレキシブル熱電発電デバイス
〈寺嶋真伍／岩瀬英治〉
- 3 フレキシブル構造熱電発電モジュール
〈南部修太郎／岡嶋道生〉
- 4 地表と土中の温度差で駆動される農業用センサ
〈池田夏輝／繁田 亮／塩見淳一郎／川原主博〉
- 5 熱電発電による環境発電とその応用
〈八馬弘邦〉
- 6 スタック型熱電発電ユニット
〈西当弘隆／山本 淳〉
- 7 下水水位モニタリングシステム用熱電発電装置
〈中川香苗〉

第3章 光発電など

- 1 色素増感太陽電池のワイヤレスシステム電源への応用
〈岡田顕一／松井浩志〉
- 2 光発電Bluetoothウオッチ
〈池 卓丙〉
- 3 植物発電センサシステム
〈道閑隆国／田中亜実〉

第4章 電磁波発電と無線電力伝送（マイクロ波とワイヤレス給電）

- 1 環境電波からのエネルギーハーベスティング技術
〈石橋孝一郎／Nguyen Thuy Linh〉
- 2 放送・通信電波を電気エネルギーに
〈野口啓介〉
- 3 無線給電システム実用化の課題とレクテナ
〈伊東健治〉

第5章 周辺技術

- 1 エネルギーハーベスティングに必要な電源マネジメント
〈林 哲平〉
- 2 超低消費電力SOTBプロセスを採用した環境発電IoT機器向けMCU
〈加留部善哉〉
- 3 リチウムイオンキャパシタ
〈石田克英〉
- 4 薄型・小型リチウムイオン二次電池
〈岩井 真／大和田 巖〉
- 5 SMDタイプのオールセラミック全固体電池
〈大石昌弘〉
- 6 μ W無線センサデバイスに向けた低消費電力電源回路技術
〈矢嶋越彬〉

第5編 市場動向と展望・標準化

第1章 IoT時代に向けて―スマート社会を推進する最先端センシングの動向

〈高浦則克〉

第2章 環境発電の社会インフラ市場への応用

〈木下泰三〉

第3章 エネルギーハーベスティングコンソーシアム

〈竹内敬治〉

第4章 排熱発電コンソーシアム

〈飯田 努〉

第5章 環境発電の市場動向

〈竹内敬治〉

第6章 環境発電の国際標準化

〈鈴木雄二〉

※本書に記載されている会社名、製品名、サービス名は各社の登録商標または商標です。なお、本書に記載されている製品名、サービス名等には、必ずしも商標表示(®、TM)を付記していません。