

改訂

新太陽エネルギー利用ハンドブック

Revised Edition New Solar Energy Utilization Handbook

太陽エネルギーのことならこの一冊ですべてがわかる

— 基礎原理・資料から実用技術まで —

●主な内容●

太陽エネルギーの基礎

太陽エネルギー直接利用技術

太陽エネルギー間接利用技術

太陽エネルギーシステムの設計・実用例

太陽光発電技術



一般社団法人

日本太陽エネルギー学会

JAPAN SOLAR ENERGY SOCIETY

目次

第Ⅰ編 太陽エネルギーの基礎

第1章 太陽・地球・環境

太陽と地球
日射
風
標準気象データと拡張アメダス気象データ
地球の温熱環境

第2章 熱力学・流れ学

熱力学
作動流体
熱力学サイクル
流体と流れ

第3章 伝熱・物質移動・放射冷却

伝熱の基礎
放射伝熱
単相対流熱伝達
相変化を伴う伝熱
熱交換器
物質移動
数値的解法による伝熱計算

第4章 集光・集熱理論

集光・集熱理論の概論
集光理論
集光装置・材料
追尾機構
平板型集熱理論
真空ガラス管型集熱器
集光型集熱理論

第5章 蓄エネルギー

顕熱蓄熱
潜熱蓄熱
化学蓄熱
エネルギー貯蔵有機化学反応
金属水素化物
土壌蓄熱

第6章 ソーラーマテリアルズ

光電材料
熱電材料
光学材料
調光材料
光・熱触媒材料
断熱材料
高分子材料・塗膜材料
金属材料
その他の材料

第7章 建築と居住環境

居住環境とエネルギー
生活に伴うエネルギー需要
室内気候
断熱気密構造
日射調整
昼光照明
換気・通風

第8章 建築設備

建築の熱負荷
建築設備システム
住宅設備システム
空調・熱源機器

第9章 生物環境と太陽エネルギー利用

バイオマスエネルギー
太陽エネルギーの固定変換
微気候
土壌物理
生物環境

第10章 気象観測機器

気象観測
日射
風向風速
温度
湿度
雨量
気圧
積雪深
複合型気象測器

第Ⅱ編 太陽エネルギー直接利用技術

第1章 集熱技術

平板型集熱器（水式・空気式）
真空ガラス管型集熱器
CPC 型集熱器
集光・集熱装置
集熱回路設計
集熱器施工
集熱器試験法

第2章 蓄熱技術

太陽熱利用と蓄熱システム
躯体蓄熱システム
水蓄熱システム
碎石蓄熱システム
潜熱蓄熱システム
地中蓄熱システム
帯水層蓄熱システム

第3章 太陽熱の動力化システム

動力発生システム基本構成
太陽熱発電システム
ランキンサイクル（Rankine Cycle）
スターリングサイクル（Stirling Cycle）
ブレイトンサイクル（Brayton Cycle）

第4章 太陽エネルギー利用建築システム

太陽エネルギー利用建築
太陽熱給湯システム
太陽熱暖房システム
太陽熱冷房・除湿システム
ソーラーヒートポンプ
プール加熱システム

第5章 太陽エネルギー利用建築事例

住宅
集合住宅の太陽熱利用システム
学校
公共施設
医療・福祉施設
複合施設・地域熱供給

第6章 産業用ソーラーシステム

産業部門のエネルギー消費
日本における産業用ソーラーシステムの開発
海外における産業用ソーラーシステムの開発
今後の展開

第7章 農水産用太陽エネルギーシステム

農林水産業におけるエネルギー消費構造
温室システム
畜舎システム
乾燥・貯蔵システム
殺菌システム
水産養殖システム
その他のシステム

第8章 太陽炉

緒言
太陽炉とは何か
太陽炉によって得られる到達温度
主鏡としての放物面鏡の製作例
超光沢 A1 鏡
試作した太陽炉の成果
新型太陽炉の形式への発想について
太陽調理器の試作への応用
新型太陽熱エンジンの構想
総括

第9章 淡水化技術

太陽熱淡水化システム
ベイスン型蒸留器
平板型蒸留器
真空蒸留器
その他の太陽熱蒸留器
太陽光発電による淡水化システム

第Ⅲ編 太陽エネルギー間接利用技術

第1章 海洋温度差発電

海洋温度差発電の基礎
海洋温度差発電技術
海洋構造物技術
環境的課題
経済性の評価と社会への導入

第2章 波浪・海流発電

波浪エネルギーの賦損量
波浪発電の原理
波浪発電の技術
海流エネルギーの賦損量
海流発電の技術

第3章 風力利用

風車の基礎知識
風力の変換と利用
風力利用システム

第4章 ソーラーポンド

開発の経緯
基本原理と種類
適用性と利用分野
理論及び性能
設計および技術

第5章 濃度差発電

濃度差発電の原理
濃度差発電技術

第6章 生物交換

未利用生物資源
各種作物
バイオマス・システム
バイオマスの総合利用システム
生物電池

第Ⅳ編 太陽エネルギーシステムの設計・実用例

第1章 太陽熱利用システムの実用例

システムの分類
給湯システム
暖房・給湯システム
冷暖房・給湯システム
乾燥システム
調理用システム（ソーラークッカー）
淡水化システム
太陽熱発電システム

第2章 太陽熱利用システムの設計

住宅用給湯・暖房システム
蓄熱方式と設計方法

第3章 光熱ハイブリッドシステムの実例

空気集熱式ハイブリッドシステム
水集熱式ハイブリッドシステム

第4章 風力発電システムの実例

大規模風力発電システム
中小規模風力発電システム

第5章 ソーラーポンドの実用例

イスラエルの実用例
米国での実用例

第Ⅴ編 太陽光発電技術

第1章 太陽光発電技術 —内外の動向と今後の展望—

「国内外の技術動向」太陽電池、太陽光発電システム、その他に関わる技術全般とその動向
国内外の市場動向

第2章 太陽電池技術の基礎

単結晶シリコン太陽電池
多結晶シリコン太陽電池
薄膜シリコン太陽電池
CIGS 太陽電池
CdTe 太陽電池
CZTS 太陽電池
化合物半導体材料
—III-V 族窒化物太陽電池の潜在力—
超高効率多接合型太陽電池
集光型太陽電池
色素増感太陽電池
有機薄膜太陽電池
量子ドット型太陽電池

第3章 市販されている太陽電池

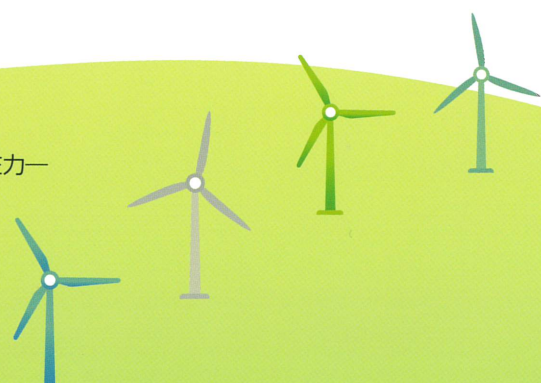
パナソニックの太陽電池
高効率シリコン太陽電池開発に対するシャープの取組
三菱電機の太陽電池
ソーラーフロンティア(株)における CIS 系薄膜太陽電池の生産
三菱重工の太陽電池
カネカの太陽電池
富士電機のフィルム太陽電池
グリーンベンチャー 21 の太陽電池

第4章 実用化が近い太陽電池

フジクラにおける色素増感太陽電池
アイシン精機(株)・(株)豊田中央研究所における色素増感太陽電池
ソニーにおける色素増感太陽電池の開発
三菱化学における有機薄膜太陽電池の開発
東芝における有機薄膜太陽電池の開発

第5章 太陽電池の評価とシステム技術

太陽電池の評価技術
太陽光発電システム技術
メガソーラー技術
住宅用太陽光発電システム
ビル用太陽光発電システム
応用システム
宇宙太陽光発電システム
ソーラーカー
集光型太陽光発電システム
太陽光発電システムの系統連系技術
太陽光発電システムの雷防護
光熱ハイブリッドシステム
未来のエネルギーと太陽光発電
未来の太陽光発電システム



発刊にあたって

一般社団法人日本太陽エネルギー学会 会長 太和田善久

日本太陽エネルギー学会は太陽エネルギー利用を促進するために設立 10 周年を記念して 1985 年 3 月に太陽エネルギー利用ハンドブックを出版しました。その後太陽エネルギー利用技術の進歩と普及が進んだことから新しい情報を取り入れて各編を改訂するとともに、Ⅳ編「太陽エネルギーシステムの設計・実用集」を追加した「新太陽エネルギー利用ハンドブック」に改訂しまして 2000 年 11 月に発刊しました。再生可能エネルギーとしての太陽エネルギー利用に関心が高まり、太陽エネルギーの基礎技術、データ、太陽エネルギー利用の実用技術の参考書として高い評価を得て継続的に購入頂いてきました。21 世紀に入るとドイツに導入された固定価格買取制度フィードインタリフ (FIT) で太陽光発電と風力発電が大規模な発電設備として導入が進み、周辺のスเปน、イタリア等の EU 諸国に波及し、再生可能エネルギーがピーク電力エネルギーの 40% を超えるまでに普及が進んできました。日本でも 2011 年 3 月の東日本大震災で福島原子力発電所がメルトダウンするという大事故を契機に同年 7 月に再生可能エネルギーの固定価格買取制度 FIT の導入が決まりました。「新太陽エネルギー利用

ハンドブック」に掲載される太陽光発電技術に関する情報は FIT に係る関係者に不十分と考え、約 2 年の歳月を費やして新たにⅤ編「太陽光発電技術」を編纂して別冊として 2013 年 12 月に発刊してまいりました。日本の固定価格買取制度は風力発電、中小水力、地熱、バイオマスにも適応され、収益性に配慮した固定買取価格が設定されています。これまでのところは太陽光発電が主流で導入が進んでいますが、太陽光発電から風力、太陽熱、小水力、バイオマスにシフトする兆しが見えてきております。そこで抜本的に改定することになり、執筆者の見直しを含めて分担を決め、最新の情報に基づいた改訂作業を続けてきました。第Ⅰ編太陽エネルギーの基礎、第Ⅱ編太陽エネルギー直接利用技術、第Ⅲ編太陽エネルギー間接利用技術、第Ⅳ編太陽エネルギーシステムの設計・実用例を改訂し、別冊で 2014 年に出版した第Ⅴ編太陽光発電技術も含めて出版することにしました。日本太陽エネルギー学会は 2015 年で創立 40 周年を迎えましたが、創立 40 周年の記念事業としてここに完成し「改訂」新太陽エネルギー利用ハンドブックの出版にこぎ着けた次第です。

体裁：A4 判、約 1,000 ページ、上製本ケース入り

価格：定価 35,000 円 会員価格 28,000 円 (いずれも消費税別)

送料は学会が負担します。

問合せ・申込先：日本太陽エネルギー学会

〒151-0053

東京都渋谷区代々木 2-44-14

TEL：03-3376-6015

FAX：03-3376-6720

e-mail：info@jses-solar.jp

URL：http://www.jses-solar.jp

◆代金振込口座

三菱東京 UFJ 銀行 新宿中央支店 普通 469-3227375

みずほ銀行 新宿南口支店 普通 069-1919005

三井住友銀行 新宿通支店 普通 661-0970872

郵便振込 00190-8-91332

(口座名義は日本太陽エネルギー学会)

キリトリ

【改訂】新太陽エネルギー利用ハンドブック申込書

(申込者) 氏名	勤務先
連絡先住所 (〒)	
TEL	FAX
E-mail	
送付先住所・部署名・氏名 (申込者と同一の場合は不要です)	
〒	
☐ 申込冊数	冊
☐ 会員	☐ 非会員
請求書の要否 ☐ 必要 (請求先名:) ☐ 不要	