

風車工学の魅力を牛山先生が解説!!

風車工学入門



NHK人気番組
プロジェクトXに出演した

牛山 泉 / 著

A5判・216頁

本体価格 2600円^{+税}



目次

序章／風車と風力発電の歴史／風
の特性と風力利用／風況解析と利
用可能エネルギー量／風車設計の
基礎／風車の空気力学／風車ロー
タの設計／風力発電機の構造と設
計／風車と発電機／系統連系と独
立電源／風車とポンプおよび熱変
換／風車の環境へのインパクト

人類は数千年にわたっていろいろな形で自然エネルギーを利用してきた。中でも風車は風力エネルギーを生み出す最善、最古の原動機である。

本書ではNHKで放映された「プロジェクトX-突風平野 風車よ闘え!-」にも出演された牛山先生が風力エネルギーに必要とされる風車の種類や特徴について明らかにし、風力発電システムの性能、風力発電機の構造や設計についてわかりやすく解説している。



2002年8月
下旬刊行

㊦ 森北出版株式会社

〒102-0071 東京都千代田区富士見1-4-11

TEL 03-3265-8342 / 直通

FAX 03-3264-8709 / 直通

URL <http://www.morikita.co.jp/>

第1章 序 論

第2章 風車と風力発電の歴史

- 2.1 20世紀以前の風車利用技術
- 2.2 風力発電の歴史
風力発電誕生の背景 / 風力発電のパイオニア達 / デンマークを中心に発展した風力発電
- 2.3 20世紀における風車技術の進展
大型風車の模索 / 新しい風車の模索 / 風車における新テクノロジー

第3章 風の特性と風力利用

- 3.1 自然風の特徴
- 3.2 利用可能な風力

第4章 風況解析と利用可能エネルギー量

- 4.1 風速の時間分布と頻度分析
- 4.2 風況の数学的表示
ワイブル分布 / レイリー分布
- 4.3 風力発電システムの性能と指標
- 4.4 取得可能なエネルギー量
- 4.5 年間発電量の推定
年間発電量の簡易推定法 / 年間発電量の計算

第5章 風車設計の基礎

- 5.1 風車の基礎知識
風車により得られるエネルギー / 風車の種類と特徴 / 風車の性能評価
- 5.2 翼型・揚力と抗力
- 5.3 最大パワー係数
- 5.4 ロータの設計
一定揚力係数 / 一定弦長
- 5.5 翼型からのパワー

第6章 風車の空気力学

- 6.1 軸方向運動量理論
- 6.2 翼素理論
- 6.3 運動量理論と翼素理論の結合



6.4 翼端損失

第7章 風車ロータの設計

- 7.1 最大パワーを得るための設計
- 7.2 ロータ特性の計算
- 7.3 風車ロータ・ブレードの簡易設計法

第8章 風力発電機の構造と設計

- 8.1 ロータの位置
- 8.2 ブレード枚数
- 8.3 風力発電装置の制御
- 8.4 ブレード材料
- 8.5 ギア・ボックス
- 8.6 ヨー・システム
- 8.7 発電機
- 8.8 タワー
風車タワーの要件 / 風車タワーへの荷重

8.9 風力発電システムの故障原因

第9章 風車と発電機

- 9.1 同期機(SM)
- 9.2 非同期機(AM)
- 9.3 同期機と非同期機の比較
- 9.4 直流発電機
- 9.5 発電機と風車の組み合わせ
既知の特性の発電機と風車ロータ / 既知の可変速発電機に対するロータの設計 / 計算例 / 風力タービン出力の数学的記述

第10章 系統連系と独立電源

- 10.1 風力発電の電力系統への連系
風力タービン / 発電機 / 系統への影響の低減効果 / 系統連系風力発電機の電力品質 / 短時間電力供給予測
- 10.2 独立電源としての風力発電
小型風車の設計概念 / 小型風車の利用システム / 小型風車導入の現状 / 小型風車運用上の課題

第11章 風車とポンプおよび熱変換

- 11.1 ポンプの種類と特性
- 11.2 風車とポンプの組み合わせ
揚水性能 / 風力揚水システムの簡易推定法
- 11.3 風力の熱変換
風車の最適運転条件 / 風力熱変換方式の種類と特徴 / 風力熱変換システムの実例 / 風力熱変換の展望

第12章 風車の環境へのインパクト

- 12.1 騒音
- 12.2 電波障害