

《 目 次 》

第1章 垂直軸風車入門

1.1 垂直軸風車の起源と歴史	1
1.1.1 風車に関する最初の記録	1
1.1.2 中東および中国の垂直軸風車	4
1.1.3 中世における垂直軸風車の改良	7
1.1.4 現代の垂直軸風車	8
1.2 水平軸か垂直軸か？ 風力タービンの比較	11
1.2.1 水平軸か垂直軸か，その技術的視点からの比較	11
1.3 垂直軸風車の種類と特徴	15
1.3.1 平板形およびS形垂直軸風車	15
1.3.2 パドル風車	16
1.3.3 サボニウス風車	16
1.3.4 クロスフロー風車	17
1.3.5 ダリウス風車	18
1.3.6 ジャイロミル風車	19
1.3.7 フレットナー風車	19

第2章 垂直軸風車の基礎

2.1 抗力形と揚力形	21
2.1.1 垂直軸風車の特徴	21
2.1.2 抗力風車および揚力風車	22
2.2 垂直軸風車の回る仕組み	24
2.2.1 抗力で回るタイプ	24
2.2.2 揚力で回るタイプ	25

2.3 風車出力の求め方	29
2.3.1 エネルギーの流れ	29
2.3.2 荷重・エネルギーの定量評価	30
2.3.3 風車の性能	31
2.3.4 発電電力量の算出方法	32
2.3.5 発電量を増加させる方法	32
2.4 風車の用途	33
2.4.1 小形風車導入の背景	33
2.4.2 急拡大する小形風車のマーケット	33
2.4.3 小形風車の規模と用途について	34
2.4.4 小形風車の今後の動向	36
2.4.5 都市部での風車利用	37
2.4.6 適切な風車設計	38
2.4.7 風力タービンの設置位置	39
2.4.8 都市部への風車設置の留意点	40

第3章 垂直軸風車の設計

3.1 垂直軸風車を製作するための設計の基礎	41
3.1.1 風車の性能評価の特性係数	42
3.1.2 設計パラメータを変化させた風車特性の例	47
3.2 垂直軸風車を製作するための設計手順	61
3.2.1 発電機の仕様の確認	61
3.2.2 発電機の効率の確認	63
3.2.3 風車の選定方法および寸法の算出方法	63
3.2.4 低風速での整合性と制御回路	68
3.3 垂直軸風車の安全制御	72
3.3.1 発電機の短絡によるブレーキ制御	73
3.3.2 フラップブレーキ制御	74

3.3.3 ディスクブレーキ・ドラムブレーキ制御	75
--------------------------	----

第4章 手作り風車の現状

4.1 啓発用垂直軸風車	77
4.1.1 啓発用の風車の例	77
4.1.2 啓発用風車セット	80
4.2 小規模な実用風車～ジャイロミル風車の例～	83

第5章 手作り垂直軸風車の実例

5.1 サボニウス風車	85
5.2 パドル風車	89
5.3 セイル風車	90
5.4 カップ形あるいは風杯風車	92
5.5 直線翼風車	93
5.6 ダリウス風車	94
5.7 クロスフロー風車	96
5.8 ジャイロミル風車	99
5.8.1 ジャイロミル風車	99
5.8.2 ジャイロミル風車の製作	99
5.8.3 ジャイロミル風車の完成	102
5.9 マグナス風車	105
5.10 スウィーニー風車	109
5.11 ターニング・プレート風車	111
5.11.1 構造の特徴	111
5.11.2 製作上の注意	112
5.11.3 この風車の特徴と雑感	114
5.12 複合風車	116
5.12.1 直線翼風車とセイル風車	116

5.12.2 直線翼風車とサボニウス風車	120
5.12.3 サボニウス風車とセイル風車	121

第6章 風車手作り工作の試み

6.1 ロータの製作	125
6.1.1 ロータの素材	125
6.1.2 ロータの加工	128
6.2 ロータの保持, 架台の製作	132
6.2.1 ロータの保持	132
6.2.2 架台の材料	133
6.3 出力の取り出しと伝達方法	135
6.3.1 出力の取り出し	135
6.3.2 ロータを支持する軸受け	136
6.3.3 負荷への出力伝達	137
6.4 風車の出力と用途の整合性	141
6.4.1 発電機を駆動する場合	141
6.4.2 ポンプなどを駆動する場合	142

第7章 実用および教材用手作り風車の事例

7.1 吉田護さんの手作り風車	143
7.1.1 手作り風車の歴史	144
7.1.2 手作り精神の徹底	146
7.1.3 垂直軸風車の開発	150
7.1.4 風車工作実験の工房	154
7.1.5 多彩な趣味	155
7.1.6 なぜ続けるのか	156
7.2 長野県短期大学の風車	157
7.2.1 サボニウス風車	159

7.2.2 クロスフロー風車	160
7.2.3 直線翼垂直軸風車	161
7.2.4 多翼風車	162
7.3 奈良県立王寺工業高等学校の風車	164
7.3.1 ジャイロミル風車の概要と特徴	165
7.3.2 風洞実験装置の製作	165
7.3.3 基礎実験	166
7.3.4 1枚可変仰角翼風車の製作	168
7.3.5 トルクの測定	170
7.3.6 まとめと将来展望	170
7.4 東京理科大学 川村先生のサボニウス風車	172
7.5 足利工業大学の垂直軸風車	175
7.5.1 サボニウス風車	175
7.5.2 双方向回転クロスフロー風車	176
参考文献	179