

専攻		学籍番号		指導教官氏名	
申請者氏名	当宮辰美				

論文要旨

論文題目	小規模風力発電システムのパラメータ推定と最大出力制御に関する研究
------	----------------------------------

(要旨 1,200 字以内)

近年，化石エネルギーの大量消費による酸性雨や地球温暖化現象等の国境を越えた地球規模の環境破壊が国際的な問題となっている。このため，温室効果ガスや汚染物質を排出しない自然エネルギーは，石油代替エネルギーとして重要であるばかりでなく，環境汚染の低減に寄与するエネルギー源として再び注目されている。風エネルギーは，クリーンで安全ではあるがエネルギー密度が低く不規則であることが最大の弱点である。わが国は，国土が狭く山が多いなどの地的条件や，台風が多く襲来するなどの風況条件も良くない。従って，風エネルギーを積極的に利用する場合，環境との調和をはかりつつ効果的に取り出す信頼性の高い制御法や運転技術の開発が重要となる。

そこで，本研究では風力エネルギーの積極的利用を目的として，小規模風力発電システムを対象に風車特性の把握のための風車パラメータ推定と風エネルギー有効利用のための出力制御に関する検討を試みるものである。

全編は 8 章からなる。第 1 章は緒論であり，研究分野の背景と本研究の目的，意義について述べる。第 2 章では，コンピュータと風向風速計を主構成とする風力発電用風データ収集処理システムの開発とその有用性について述べる。また，プロペラ形風向風速計の測定データを

風向風速計の動特性を表すモデル式を用いたデータ補正法を提案しその有効性も提示する。第3章では、多翼形風車とプロペラ形風車を対象に、風車損失係数を用いて風車をモデル化し、風速と風車速度の時系列データから状態推定に用いられる逐次形推定法を適用した風車損失トルク係数（風車トルク係数）を決定する手法を提案する。そして、プロペラ形風車の回転初期動作にも対応した全周速比をカバーする風車パラメータ推定法であることを提示する。第4章では、風車速度制御法や出力制御法を恒常的に実験するのに必要な風車シミュレータの開発について述べ、試作した装置の正確な動作を確認し有用性を実証する。第5章から第7章では、プロペラ形風車に直流発電機をカップリングした風力発電システムを対象に、発電機に接続された負荷抵抗をチョッパ回路を用いて制御し最大出力を得る出力制御法について検討する。第5章では、計測風速ならびに風車速度を使用した最大風車出力係数追従形制御法を提案し、発電システム特性が既知の場合に有効な制御法であることを示す。第6章では、風車及び発電機の諸定数が未知の場合でも発電機出力の比較により最適出力を追従する山登り法による出力制御法を示し、発生エネルギー特性から山登り法の有効性を実証する。第7章では、ファジィ推論を適用した制御法の検討を行う。この制御法は、過去の経験則や風況特性に合った制御規則を設定できる特徴があり、発生エネルギー特性から制御効果を確認する。第8章は、全体をまとめて結論とする。

5

10

15

20

26

5

10

15

20

25