

博士論文審査結果の要旨

博士論文審査委員会

主 査 藤田 吾郎

審査委員 高見 弘

審査委員 松本 聡

審査委員 赤津 観

審査委員 伊庭 健二

氏 名	Nguyen Truong Dan Vu (グエンチュロンダンブ)
論文題目	Power Converter for Doubly-Fed Induction Generator Wind Turbine: Study on Stability Control, Low-Cost Structure and Flicker Mitigation Control
<p>〔論文審査の要旨〕</p> <p>二重給電形誘導発電機 (DFIG : Doubly-fed Induction Generator) は、大容量風力発電ユニットの主発電部に採用が増加している。本研究では、この制御、回路構成、フリッカ低減に関して論じている。論文は 8 章から構成されている。章立ては下記のようになっている。</p> <ol style="list-style-type: none">1. はじめに2. 風力エネルギー変換システム3. 安定度を向上させるための DFIG の非線形制御4. 低コスト構造を目指した自律補償型の DFIG5. センサレス制御を含む太陽光-DFIG ハイブリッドシステム6. DFIG のフリッカ低減7. モジュール型の電力システム実験装置8. まとめと今後の展望 <p>また、研究業績については、学術論文誌 1 本、大会発表論文が 6 件（うち国際会議 5 件、国内大会 1 件）がある。その集成が本論文となっている。</p> <p>2015 年 5 月 18 日(月) 16:00~18:20 に審査員 5 名出席のもと、豊洲キャンパス 304 教室にて予備審査を実施した。無記名投票により全員一致を得て合格と判定した。主な指摘事項は下記のとおり。主なコメントは下記のとおり。</p> <p>① 各章の研究テーマの内容は充実しており、学術的貢献が認められる。② 論文タイトルの対象範囲が広すぎる。③ 各章を包括するように、論文のストーリーを工夫すべき。④ 先行研究との比較検討が不足。特長と欠点を整理して論じて丁寧な欲しい。⑤ 各章の結論が定量的に説明されていない。提案手法の有用性を明確にするよう改善すべき。⑥ パラメーターの非線形特性、制御系のロバスト性に対する考察が不足。⑦ 電流センサの精度、電圧や容量による動作周波数の違いなど実用性の観点の考察も不足。⑧ 略語の説明を論文冒頭にまとめるべき。</p> <p>続いて 2015 年 7 月 10 日(金)17:00~19:00 に 405 教室にて最終審査を実施した(最初の 1 時間は公聴会形式)。予備審査での指摘事項については、考慮した部分と今後の展望とした部分に明確に整理がなされ、論文として完成度が高められたことが確認された。ただし、第 6 章は完成度が低いため削除とする、またタイトルを "Study on Stability Control and Low-Cost Structure of Power Converter for Doubly-Fed Induction Generator Wind Turbine" に変更することとした。参考文献の記載ミスも直すこととした。学位審査基準・評価シートに基づき評価を行った後、無記名投票を行い、全員一致により合格と判定した。</p>	

論 文 要 旨

Thesis Abstract

(yyyy/mm/dd)

2015年08月07日

※報告番号	第 号	氏 名 (Name)	NGUYEN TRUONG DAN VU
主論文題名 (Title)			
Study on Stability Control and Low-Cost Structure of Power Converter for Doubly-Fed Induction Generator Wind Turbine			
内容の要旨 (Abstract)			
<p>This thesis deals with two main topics of DFIG-based wind power system: Control and Structures. These are very fundamental yet essential for DFIG research. New approach for these aspects are proposed in this research. The nonlinear control method is proposed to stabilize the DFIG system under several scenarios, as changes of machine parameters and voltage disturbances. The proposed method can overcome the issues of a traditional PI-controller for DFIG under these case studies, as reported in simulation study.</p> <p>The research also proposes a low-cost structure, in which a simplified converter is employed to replace grid-side converter of DFIG. Hence, it can decrease the cost of the conventional DFIG system. Moreover, to keep the power quality in the simplified structure, the method of Self-compensating DFIG is proposed and analyzed. The low-cost system is compared with the traditional DFIG system in detail. In addition, the new sensorless MPPT method is presented for the hybrid PV-DFIG system. The hybrid system is introduced in previous research to combine PV and DFIG and reduce the number of converters. The proposed MPPT method can also reduce the number of PV sensors. Hence, with the sensorless control, the cost of the hybrid system can become cheaper.</p> <p>In the chapter on experiments, the module-based experimental systems are demonstrated. These systems are built based on respective projects in Power System Lab, Shibaura Institute of Technology. The wind power system based on modules, which is mainly involved in this thesis, is designed and developed. In addition, a review of flicker issues and flicker mitigation methods in Wind power system is stated in this thesis. It provides fundamental understanding on the state of the art in mitigation methods.</p>			

※official use only