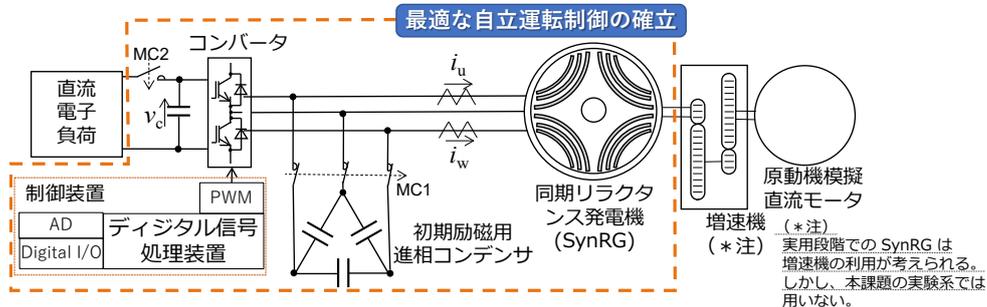


氏名 大道 哲二 Daido Tetsuji	役職 助教 Assistant Professor	専門分野 回転機制御、パワーエレクトロニクス Rotating Machine Control, Power Electronics
---------------------------	------------------------------	---

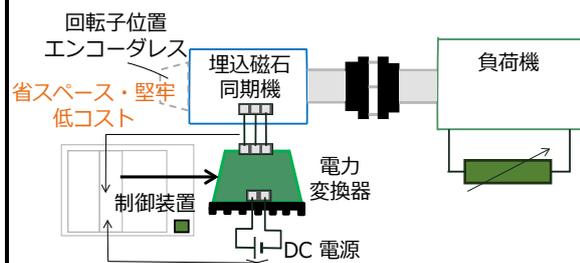
1. 主な研究概要

① バッテリーを用いない電力変換器を利用した分散型高効率回転機発電システムの制御 (Stand-alone high-efficiency distributed rotating generator system without energy storage system)



持続可能な社会の発展 (SDGs) には、既存の電力システムに悪影響を及ぼすことなく、資源枯渇のない再生可能エネルギーのさらなる普及が必要です。再生可能エネルギーは地理的に分散しており、この特質から発電した場所で電力を消費する小規模システムを構成することが望ましい形態の1つです。この研究ではレアアースを用いない同期リラクタンス発電機が、バッテリーを用いずに自立して発電始動します。発電機の情報に基づいてインバータにより高効率制御を実現します。

② 出力矩形波電圧位相補償を用いたパルス幅変調キャリア同期高周波信号電圧重畳による埋込磁石同期モータ (IPMSM) エンコーダレスベクトル制御 (An encoder-less IPMSM control by means of PWM carrier synchronized high-frequency signal voltage injection)



高効率で瞬時トルク制御を行う回転子位置エンコーダレス埋込磁石同期モータ (IPMSM) 駆動は産業機器や輸送機器で不可欠な技術です。この技術は実用段階を迎えています。この技術は実用段階を迎えています。適用用途によっては停止・極低速域では回転子位置の推定精度が十分ではありません。この研究では原理的に位置推定が高速で IPMSM の高応答な瞬時トルク制御性能を損なわないキャリア同期高周波信号重畳方式による回転子位置推定法に着目しています。

電圧形インバータのパルス幅変調 (PWM) 時にキャリア波の頂点と同期した位置推定用高周波信号電圧の指令および電流のサンプリングにより、フィルタを用いることなく信号電流を復調します。この研究では指令電圧に対する実際の出力電圧の誤差をキャリア半周期ごとに補償して信号電流の復調精度を向上し、未だに回転子位置推定が難しい極低速・高トルク動作を実現します。

2. キーワード

和文：回転機制御、インバータの出力電圧歪み低減、同期 PWM による制御

英文：Rotating machine control, Compensation for inverter's output voltage distortion, Synchronous PWM

3. 特色・研究成果・今後の展望

インバータで利用されるパルス幅変調時の出力電圧誤差について、現状では実用上十分な精度の誤差補償が行われています。しかしながら、極低速域での運転や PWM キャリアと同期した信号電圧重畳方式ではこれらに適した誤差補償法のさらなる改善ができる (研究成果1)。本研究はインバータを用いる多くの応用機器に適用可能な基盤的な研究です。

研究成果1：Tetsuji Daido, et. al., "Output Voltage Error Compensation for Every Half of a Carrier Period in a Voltage Source Inverter", IEEJ IA, Vol.8, No.1, pp.41-50(2019.1).

researchmap：https://researchmap.jp/pepep

研究室 HP：http://www.eee.nagasaki-u.ac.jp/labs/asca/top.html

4. 社会実装への展望・企業へのメッセージ

センサの精度や AD 変換器の精度、PWM カウンタの時間分解能の向上、DSP の処理速度の向上により、より精度の高い出力電圧誤差の低減が可能であることを実証しました。これは回転子位置センサレスベクトル制御の瞬時トルク制御性能を高めることにつながります。

磁石フリーの分散型発電システムが、停電時でもバッテリーを用いずに自立発電始動する研究を進めています。インバータ制御を中心として発電機の高効率制御もしくは分散型小規模電力系統などに適した制御方式の確立を目指しています。