

# スイッチトリラクタンスジェネレータの励磁制御に関する一考察

齊藤 滉 池田 英広  
(西日本工業大学)

## 1 はじめに

スイッチトリラクタンスジェネレータ (SRG) は、機械的に堅牢、高回転、高効率、低コストな発電機である。また可変速運転が可能で、同期発電機や誘導電動機よりも広範囲で動作する発電機である。そのため、風力発電や自動車、また航空宇宙分野での活用が期待されている。筆者らは、これまでにスイッチトリラクタンスモータ (SRM) の回生電力を向上させるステータコイル励磁手法に関する検討を行っており、本研究では、その手法を適用して、SRGの発電特性や出力に対する励磁制御の検討を行ったのでそれを報告する<sup>[1]</sup>。

## 2 SRGの発電特性

Fig.1は本研究で使用した6/4極SRGの1相分のステータ・ロータ間のインダクタンス分布である。ステータコイルの励磁に使用する回転角 $\theta$ はあるステータ突極に対してロータ突極が対向した時を0[deg]、次のロータ突極が対向した時を90[deg]としている。またFig.2にSRGの実験システムを示す。なおSRGの駆動源にはDCサーボモータを用いており、励磁回路には非対称ハーフブリッジコンバータを用い、ステータコイルの励磁を切り替えながら力行・還流・回生の制御を行う。また本研究では各相のインダクタンスの減少領域で励磁を行った後、電磁エネルギーを外部の負荷抵抗で消費している。

## 3 検証結果

Fig.3は励磁幅を5, 10, 15, 20[deg]と固定したときの、 $\theta_{on}$ に対する発電効率である。ここで、発電効率は次式で計算している。

$$\eta = \frac{\text{負荷消費電力}}{\text{モータ入力} + \text{励磁電力}} \times 100 [\%] \quad (1)$$

同図より励磁幅が大きいほど、高効率となることが分かる。なお、励磁幅が小さいほうが、広範囲に制御可能であることも確認できる。一方 Fig.4 は出力制御のシミュレーション結果である。制御には PI 制御を用いており、 $\theta_{off}$  を 0~30[deg]の範囲で制御している。同図より指令電力の変化および負荷抵抗の変化に対して、速やかに指令電力に追従していることが分かる。

## 4 まとめ

本研究では、まずSRGの励磁幅および励磁開始角に対する効率を実機実験にて検証した。また、出力制御の効果をシミュレーションにて確認した。今後は発電制御を実機にて検証する予定である。

## 参考文献

- [1] 磯崎章宏・池田英広：スイッチトリラクタンスモータ／ジェネレータの回生電力に関する基礎検証，電気・情報関係学会九州支部連合大会，02-1P-08，p.86 (2015)

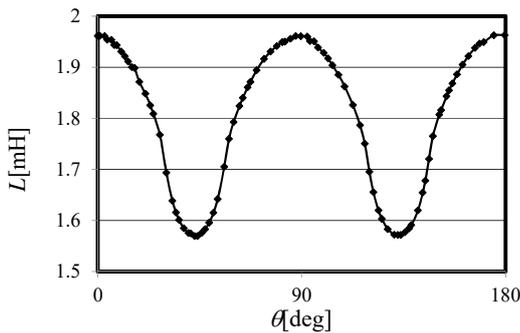


Fig.1. SRGのインダクタンス変化

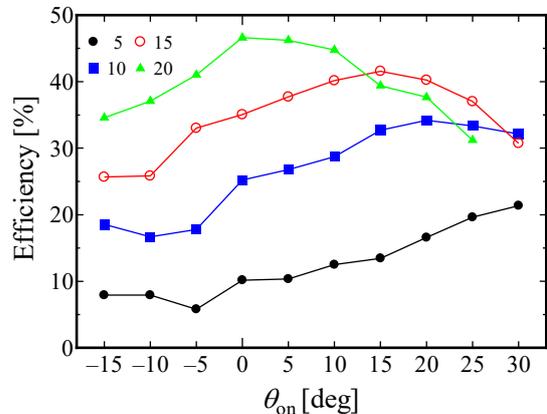


Fig.3. 各  $\theta_{on}$  に対する効率の変化

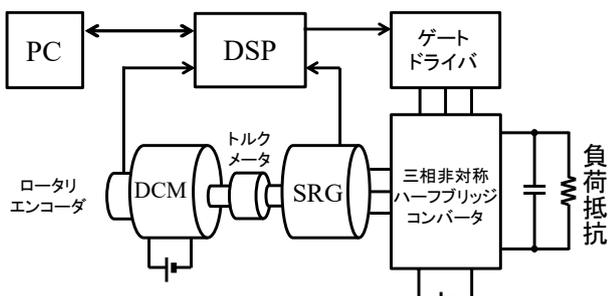


Fig.2. SRGの実験システム

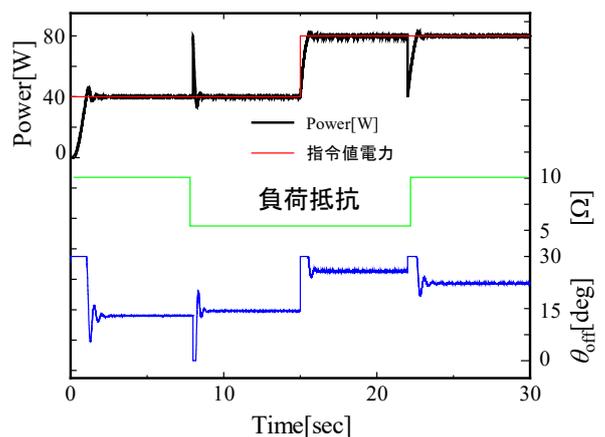


Fig.4. シミュレーションによる出力制御