

# 発電機を電源とするマトリックスコンバータの基礎検討

◎春名 順之介 伊東 淳一 (長岡技術科学大学)

## 1. はじめに

近年、マトリックスコンバータが盛んに研究され<sup>(1) (2)</sup>、用途によっては発電機が電源として接続される場合もあるが、このような場合でのマトリックスコンバータの動作について報告されている例は著者らの知る限りではない。

本論文では、マトリックスコンバータと発電機を組み合わせたシステムについて、その問題点と動作をシミュレーションにて検討する。

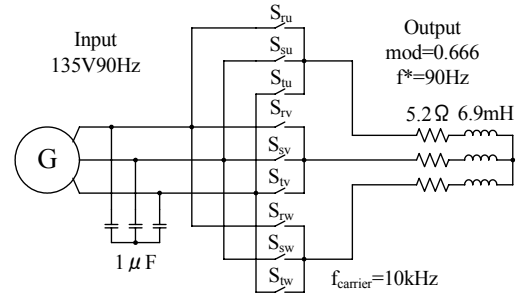


Fig.1. Matrix converter.

## 2. 制御システム

図1にマトリックスコンバータの回路図を示す。マトリックスコンバータは入力部にLCフィルタを用いるが、発電機を入力とする場合、同期リアクタンスでフィルタリアクトルを代用できる。系統インピーダンスが高い場合、Lの入力側の電圧を検出することで安定性が向上する<sup>(3)</sup>。すなわち、発電機の場合は、逆起電力を推定すればよい。

図2に入力電流指令の演算ブロック図を示す。本稿では簡単のため、コンデンサ電圧より逆起電力の位相を推定する。コンデンサ電圧にバンドパスフィルタを通し、基本波成分のみを抽出し、位相を求める。フィルタのカットオフ周波数が発電機の運転周波数より十分高ければ、負荷変動に伴う位相ずれは無視できる。

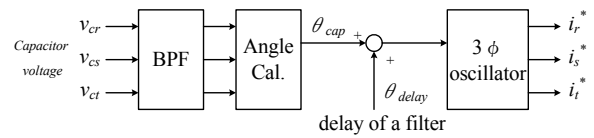


Fig.2. Control block diagram of input current reference.

## 3. シミュレーション結果

図3に、図1の条件でシミュレーションを行ったときの結果を示す。直接電圧を検出すると制御が不安定になるが、逆起電力を推定することにより安定化する。

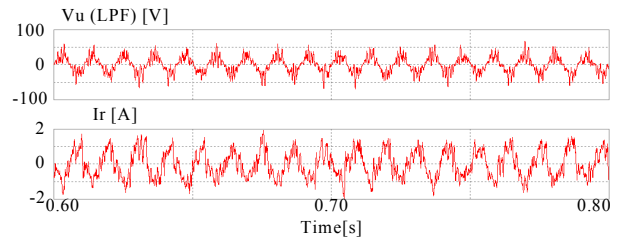
図4に、発電機を三相交流と同期リアクタンス相当のLとした発電機模擬電源において、同期リアクタンスの変動と入力電流ひずみ率(THD)の関係について示す。L=20[mH]の場合、共振成分が含まれるためTHDが悪化しているが、共振周波数成分を除いたTHD(△)は良好である。それ以上では、フィルタの制動係数が増加し、カットオフ周波数が下がるのでTHDは減少する。逆起電力を推定することにより、5倍程度まで同期リアクタンスが増加しても安定に動作できることを確認した。

## 4. まとめ

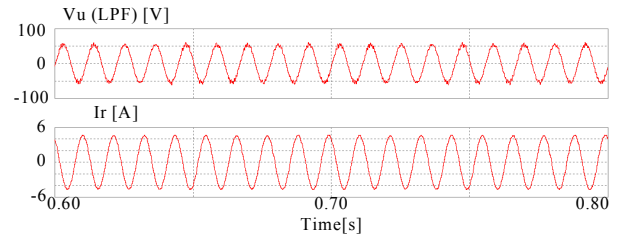
本論文では、マトリックスコンバータの入力部に発電機を接続したシステムを提案した。今後は実機を用いて検証を行っていく予定である。

### 参考文献

- (1) 小高, 佐藤他 : JAISC, I-203, 2005
- (2) Nikkahajoei etc. : IEEE Trans. VOL. 20-3, 2182, 2005
- (3) Ikuya Sato etc. : IPEC-Niigata, pp. 545-551, 2005



(a) Direct voltage detection.



(b) Capacitor voltage estimate.

Fig.3. Simulation results.

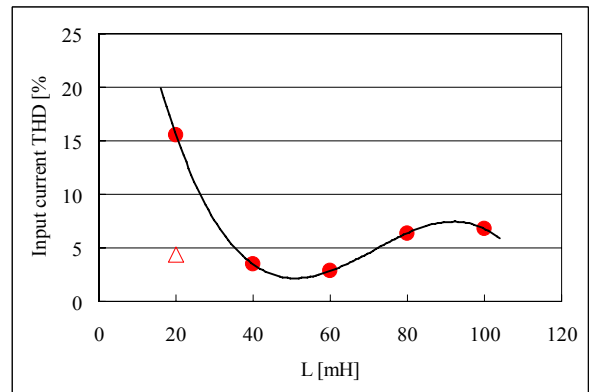


Fig.4. Relationship between synchronous reactance and input current THD.