



あなたの知らない パワエレの世界

第12回 制御系の構成方法

帯域や安定性をねらい通りにキメる

伊東 淳一, 伊東 洋一
Junichi Itoh, Youichi Ito

イラスト/まんが いとうころやす

第8回までは太陽光発電用インバータのハードウェアを中心に、第9回はそのインバータの電力変換のしくみについて説明しました。

そして第10回では、制御系を構成/設計するための理論とインバータのモデル化、第11回で制御回路の構成と動作を解説しました。今回は制御系の構成とゲイン設計、実装方法について解説していきます。

制御系の例…太陽光発電の インバータ系統連系

● 回路の構成

図1に、太陽光発電用インバータの構成を示します(前回と同じ図)。私たちが通常使う電力は交流ですが、太陽光パネルでは直流電力しか発生できません。しかも、太陽の日射量により発電電力は変わります。そこで、直流電圧を交流電圧に変換し、さらに発電電力が最大になるように調整する役割をするのがインバータやチョッパです。

図中、「チョッパ電流制御」と「インバータ系統連系制御」は、どちらもリアクトルの電流を制御しますので、制御理論上は同じ制御対象のブロック線図で示されます(第10回の図12, 図13)。同じように制御回

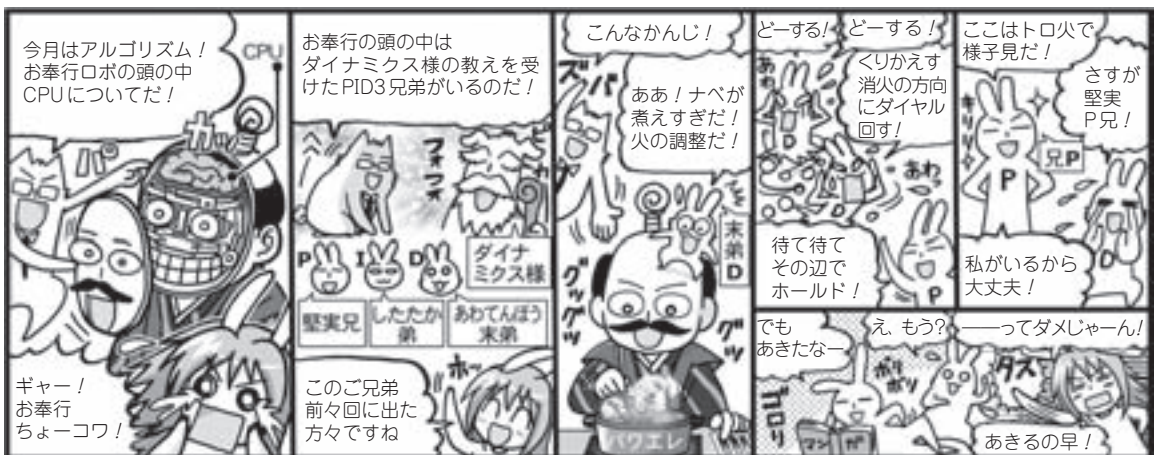
路を構築してゲインを設計できます。以下、連系インバータの電流制御系に絞って説明します。

● ブロック線図…等価回路へ

第10回の復習として、連系インバータのブロック線図を描くと図2のようになります。主回路の単相インバータとPWM発生部分は、変調率が1のとき、出力電圧の大きさは直流電圧 E_d と同じになるので、インバータは直流電圧 E_d のゲインをもつ伝達要素で表せます。リアクトルと交流電源は、 $1/Ls$ と加え合わせ点で表すことができます。

制御回路においては、リアクトルの電流 I_{inv} を制御量としてフィードバックして指令値 I_{ref} との誤差を計算しています。そして誤差を補償器 $C(s)$ を乗じて操作信号 V_{ref} を生成しています。ここまでは古典制御理論での定形です。 $C(s)$ をどのように構成するのがポイントです。 $C(s)$ には、比例補償器(P)、比例積分補償器(PI)、比例積分微分補償器(PID)がよく使われます。それぞれの伝達関数と特徴を表1に示します。

このほかにいろいろなものがありますが、まずこれらを極めてからほかのものを検討したほうがよいと思います。実際にこれらを使って、そこそこ動かないの



パワエレで失敗したこと。
この道25年...思い上がっていると、大失敗。
パワエレのバの字も知らないともう反省だ