

SmartCtrl

SmartCtrlとは

制御ループのパラメータ自動最適化ツールです。
多くの電力変換回路はフィードバックループを持ちます。そのため、ループの設計によっては値が発散し、正常な動作をしないことがあります。安定なフィードバックループの設計は電力変換回路設計において重要です。
SmartCtrlは安定したフィードバックループを実現するパラメータを自動的に生成します。

特徴

- 汎用的な回路モデルがデフォルトで搭載されており、手軽に利用することが可能
- 最適化後の微調整が可能でそれを支援するツールを搭載
- PSIMとのデータ交換が可能。PSIMから主回路データ取り込みや、逆に最適化された回路のPSIMへの出力などが可能

必要構成

Professional

+

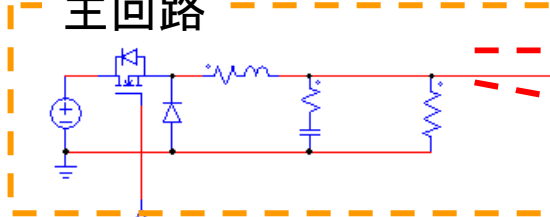
SmartCtrl

フィードバックループの発振について

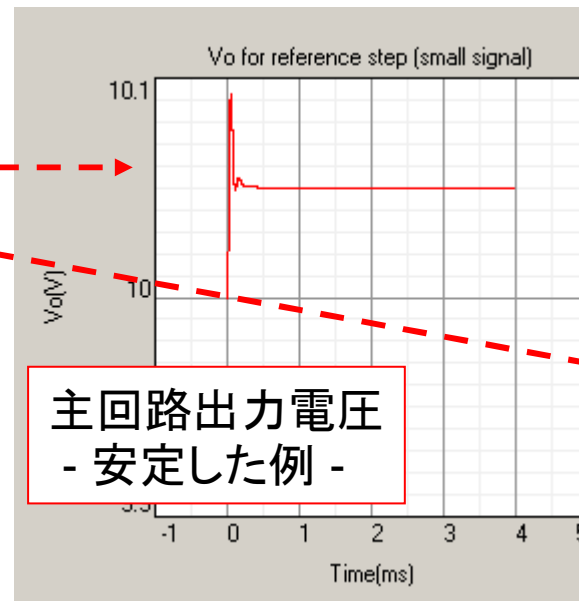
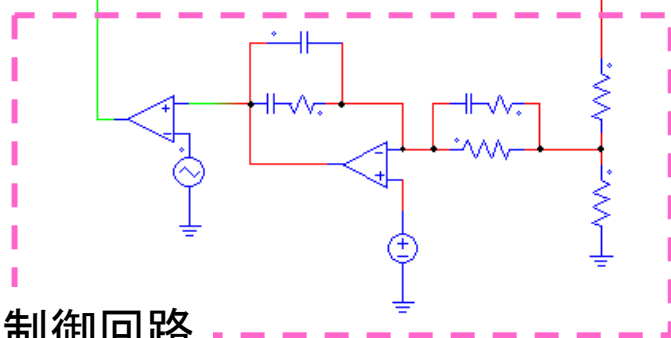
回路の周波数特性、信号周波数など複雑な要素の組み合わせで回路パラメータによって出力値が不安定になります。

降圧コンバータの例

主回路

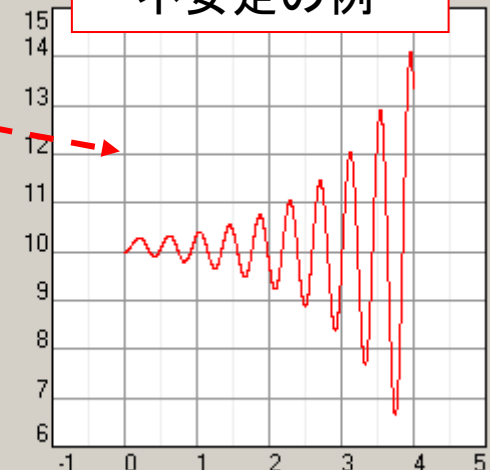


制御回路



主回路出力電圧
- 安定した例 -

主回路出力電圧
- 不安定の例 -

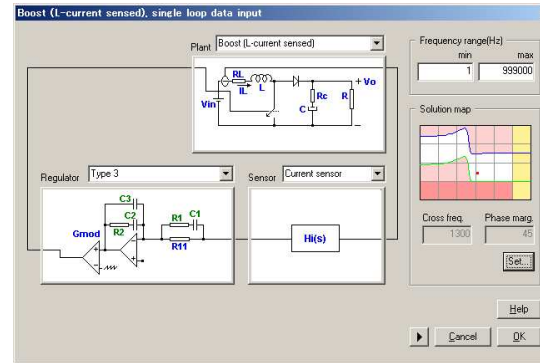


SmartCtrlでは発振を起こさない回路パラメータの設計を簡単に行うことができます。

SmartCtrlを使った最適化の流れ

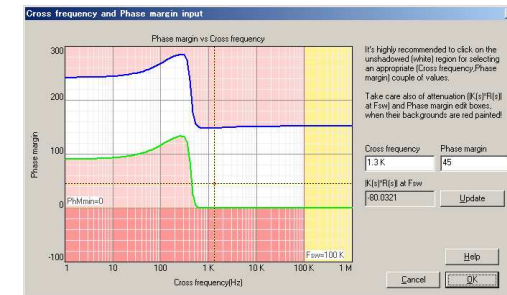
1. 回路構成の決定

↓ 主回路の構成とパラメータ、制御部の構成を決定します。



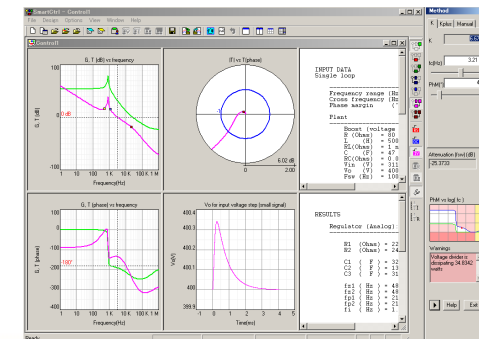
2. ループの発振安定性を決定

↓ ループの位相特性の図が自動的に作成され、そこで任意の動作周波数での任意の位相余裕を選択します。



3. 特性グラフと共に安定なパラメータを自動生成

↓ 設定した回路にて安定に動作する制御回路パラメータが自動生成されます。また、そのパラメータでの周波数特性をボード線図と極線図で表示します。



4. パラメータ微調整及びPSIMにて動作チェック

結果出力後も、特性図を確認しながらパラメータを微調整できます。PSIMへ回路を直接出力もできます

1. 回路構成決定

主回路

回路構成と主回路素子パラメータを入力します。

デフォルトで代表的なDCDCコンバータやACDCコンバータの回路が入っています。
(伝達関数入力機能によりモデルが無い回路でも設定可能です。)

制御回路

センサとレギュレータの二つの回路構成だけを設定します。

センサには分圧器からホール電流センサまで利用可能です。

レギュレータには1次から3次まで次数により構成を選択できます。

The screenshot displays two windows from the Myway software. The top window, titled "Buck (voltage mode controlled)", shows a circuit diagram of a buck converter with input voltage V_{in} , inductor L , capacitor C , and output voltage V_o . It includes a table of steady-state DC operating point parameters:

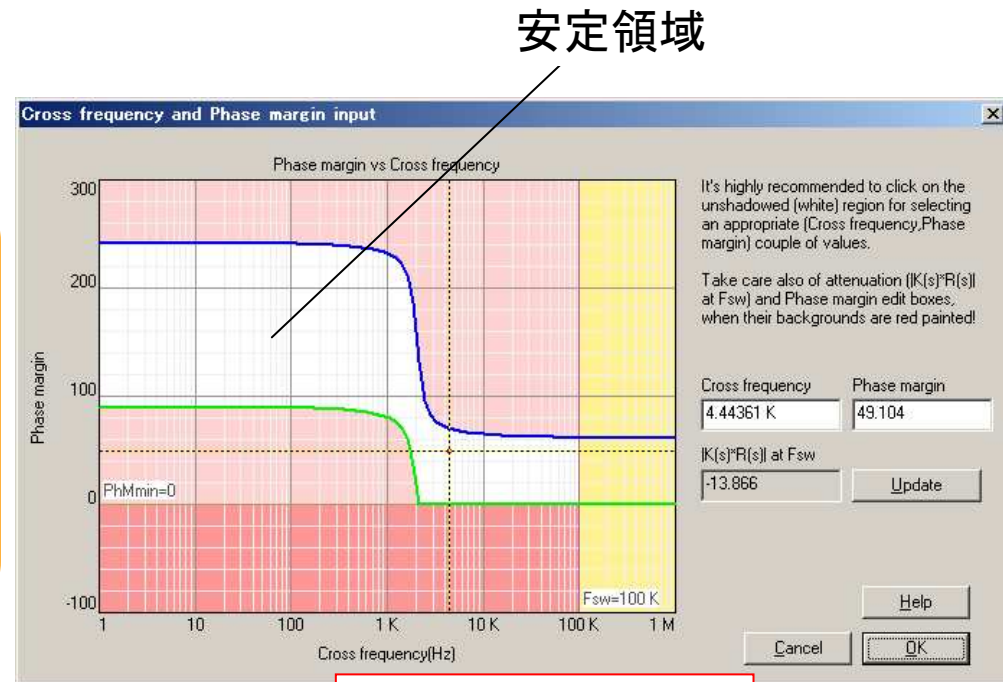
Steady-state dc operating point	
Conduction mode	Continuous
Duty cycle	0.625
IL avg (A)	1
IL max (A)	1.09375
IL min (A)	0.90625
I _o avg (A)	1
V _o (V)	10

The bottom window, titled "(voltage mode controlled), single loop data input", shows the control loop configuration. It includes a "Plant" dropdown set to "Buck (voltage mode controlled)", a "Regulator" dropdown set to "Type 3", and a "Sensor" dropdown set to "Voltage divider". A "Solution map" graph shows the frequency response, with "Cross freq." at 4443.61 Hz and "Phase marg." at 49.104 degrees. The interface also includes buttons for "Set default", "Update read only boxes", "Help", "Cancel", and "OK".

2. ループの発振安定性を決定

設定した回路構成から自動的に位相-周波数グラフ上に安定な領域を表示します。

ユーザは回路の動作周波数によって任意の点を選択することができます。



位相-周波数マップ

3. 特性グラフと共に安定なパラメータを自動生成

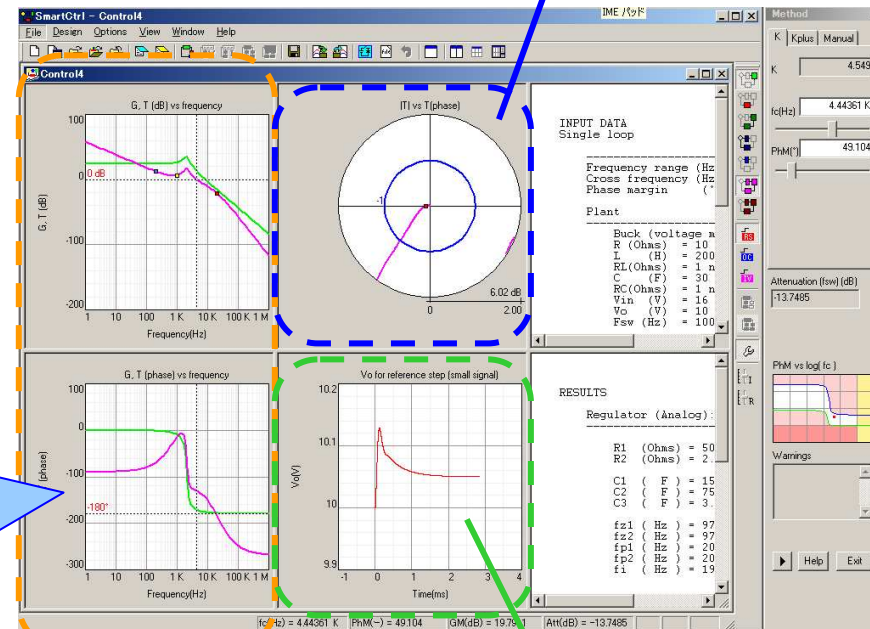
回路パラメータが自動的に生成されます。

同時に特性図も表示されますので
出力されたパラメータの妥当性を確認
することもできます。

三種類の特性図を確認できます。

- 「ボード線図」
- 「ナイキスト線図」
- 「過渡応答図」

ナイキスト線図



ボード線図

過渡応答図

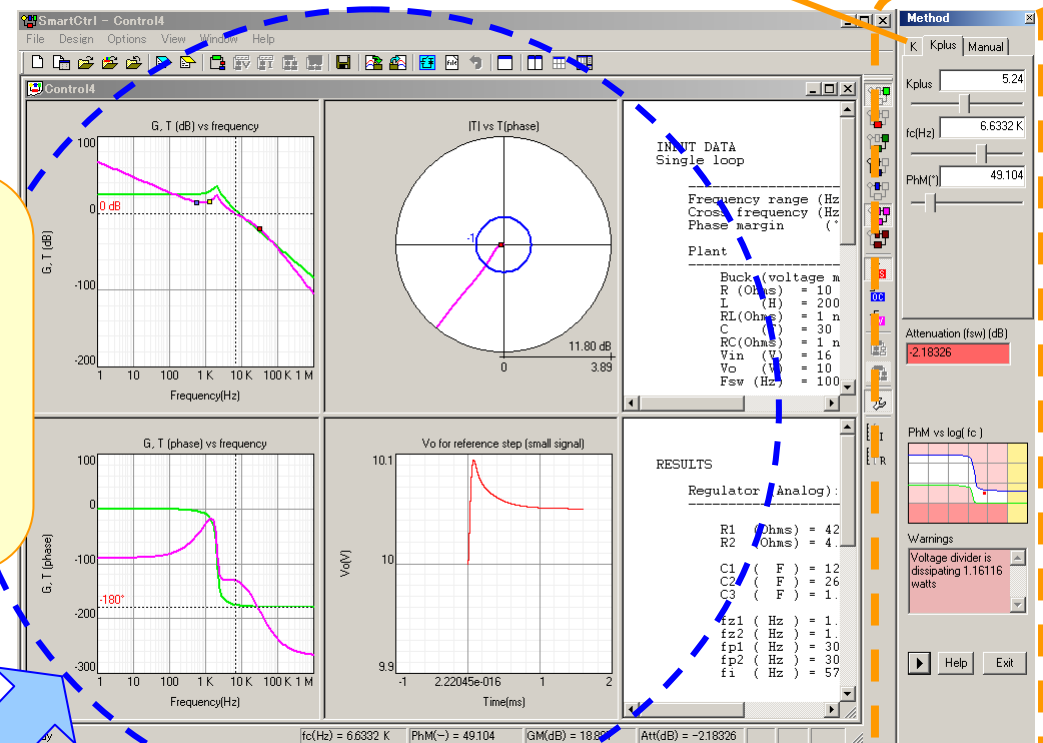
4. パラメータ調整及びPSIMにて動作チェック

微調整ウィンドウ

パラメータ自動生成後から動作周波数の変更などの微調整を行うことができます。

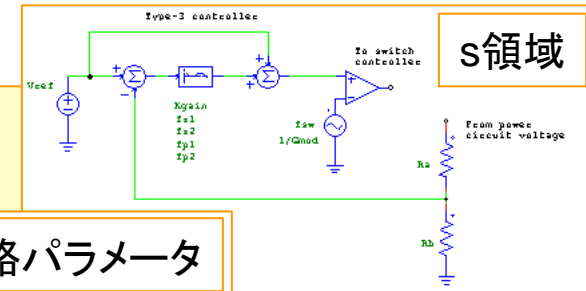
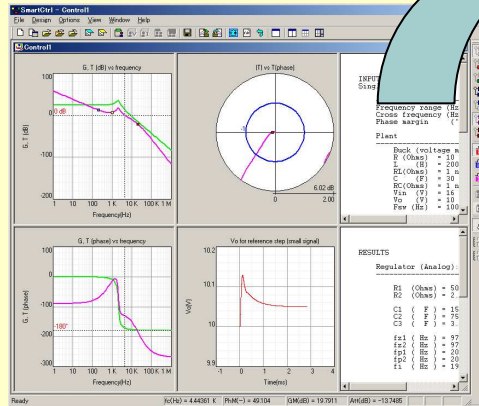
調整のための値の変更に従ってリアルタイムに特性図も変化します

特性図がリアルタイムに変化

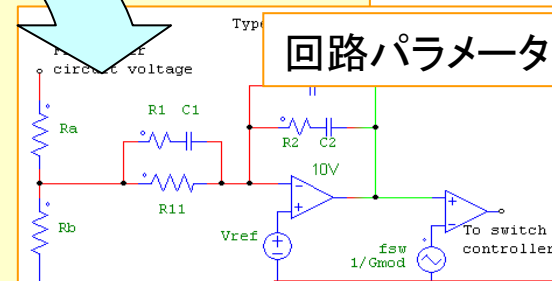


4. パラメータ調整及びPSIMにて動作チェック

SmartCtrlの結果をPSIMに直接出力



回路パラメータ



回路パラメータとs領域関数から出力形式を選択可能

PSIM上で回路システムを作成し確認のシミュレーション

