

# Xenus CME 2のゲインチューニング

## 『Xenusユーザー・ガイド』のサブセット



Edited by:

***HIWIN***®

2005年9月



# チャプター

## 5: CME 2のクイック・セットアップ


ステップ	ページ
5: CME 2のクイック・セットアップ .....	3
5.12: ベロシティ・ループ .....	4
5.12.1: ベロシティ・ループの設定 .....	4
5.12.2: ベロシティ・ループのマニュアル・チューニング .....	6
5.13: ポジション・ループ .....	8
5.13.1: ポジション・ループの設定 .....	8
5.13.2: ポジション・ループのマニュアル・チューニング .....	10

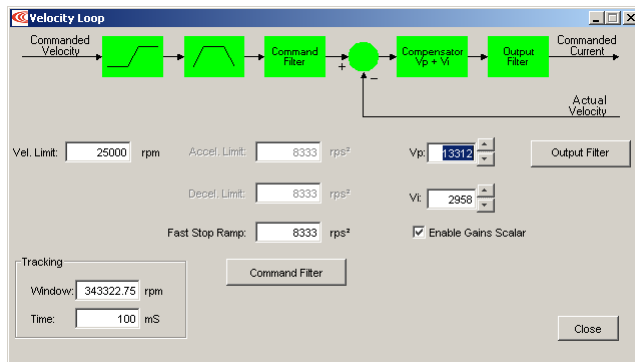
## 5.12: ベロシティ・ループ

初期速度比例ゲイン ( $V_p$ ) および速度積分ゲイン ( $V_i$ ) の値は、前の5.7.3算出のステップで算出されています。

### 5.12.1: ベロシティ・ループの設定

詳細については、『Xenusユーザー・ガイド』にある「ベロシティ・モードとベロシティ・ループ」を参照してください。

- 5.12.1.1 **Vループ (V Loop)** () をクリックして、ベロシティ・ループ (Velocity Loop) スクリーンを開きます。



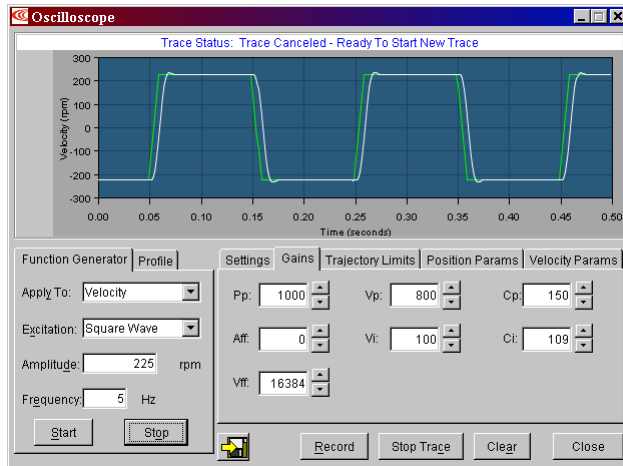
- 5.12.1.2 以下で説明されているオプションを必要に応じて設定します。

オプション	説明
ベロシティ・リミット (Velocity Limit)	最高スピード・リミット。最大値は、逆起電力およびエンコーダーの型式によって変わってきます。 最小値： 0.
加速度リミット (Acceleration Limit)	最大加速度。最大値は、ロード、慣性およびピーク電流によって変わってきます。 最小値： 1. (ポジション・モードには適用されません。)
減速度リミット (Deceleration Limit)	最大減速度。最大値は、ロード、慣性およびピーク電流によって変わってきます。 最小値： 1. (ポジション・モードには適用されません。)
トラッキング・ウィンドウ (Tracking Window)	『Xenusユーザー・ガイド』の「トラッキング・ウィンドウの詳細」を参照してください。
トラッキング時間 (Tracking Time)	
$V_p$	速度比例ゲイン。範囲：0～32,767。
$V_i$	速度積分ゲイン。範囲：0～32,767。
高速停止ランプ (Fast Stop Ramp)	ベロシティ・ループで、アンプがI/O入力でディスエーブル(励磁OFF)される場合に使用される減速度。 範囲：0～100,000,000。デフォルト：ベロシティ・ループ減速リミット(Decel. Limit)の値。詳細については、『Xenusユーザー・ガイド』にある「ベロシティ・ループ」を参照してください。
ゲイン・スケラを有効にする	$V_p$ および $V_i$ を表現する単位の分解能を増加させ、より精密なチューニングを可能にします。


(Enable Gains Scalar)	
フィルタ (Filter)	『 <i>Xenus</i> ユーザー・ガイド』の「ベロシティ・ループ・フィルタ」を参照してください。

### 5.12.2: ベロシティ・ループのマニュアル・チューニング

ベロシティ・ループをチューニングするには、ベロシティ・ループに方形波の速度指令をかけ、速度比例ゲイン（Vp）および速度積分ゲイン（Vi）を調整して、希望の反応波形を達成します。




注意：チューニングの際は、波形表示の左側に表示される警告に注意してください。

- 5.12.2.1 スコープ（**Scope**）ボタン()をクリックして、オシロスコープ（**Oscilloscope**）ウィンドウを開きます。
- 5.12.2.2 ファンクションジェネレータ（**Function Generator**）タブで、適用先：（**Apply To:**）リスト・ボックスからベロシティ（**Velocity**）を選択します。
- 5.12.2.3 設定（**Settings**）タブで、オート・セットアップ（**Auto Setup**）にチェックマークを入れます。

オート・セットアップでは、自動的に以下のオプションが設定されます。

ファンクションジェネレータ（ <b>Function generator</b> ）タブ	
入力指令（ <b>Excitation</b> ）	方形波（ <b>Square Wave</b> ）
振幅（ <b>Amplitude</b> ）	最大速度値の10%。
周波数（ <b>Frequency</b> ）	5 Hz
設定（ <b>Settings</b> ）タブ	
チャンネル1（ <b>Channel 1</b> ）	Limited Velocity 制限されたベロシティ（緑）。
チャンネル2（ <b>Channel 2</b> ）	Actual Velocity 実際のベロシティ（白）。

- 5.12.2.4 振幅値が、モーターにとって大きすぎないことを確認します。
- 5.12.2.5 開始（**Start**）をクリックします。ゲイン（**Gains**）タブで、速度比例ゲイン（Vp）を調整します。
  - 1 速度積分ゲイン（Vi）をゼロに設定します。
  - 2 希望のステップ・レスポンスが得られるまで、速度比例ゲイン（Vp）を増減させます。一般的に、5Hzの低速方形波でオーバーシュートをほとんど、またはまったくなくないように調整します。


- 5.12.2.6 速度積分ゲイン (Vi) を希望の整定時間になるまで、調整します。
- 5.12.2.7 **停止 (Stop)** を押すと、ファンクションジェネレータが停止します。
- 5.12.2.8 メイン (*Main*) スクリーンで、フラッシュに保存 (**Save to Flash**) () をクリックします。
- 5.12.2.9 アンプをベロシティ・モードで動作させる場合は次のポジション・ループのセットアップを読み飛ばしてください。

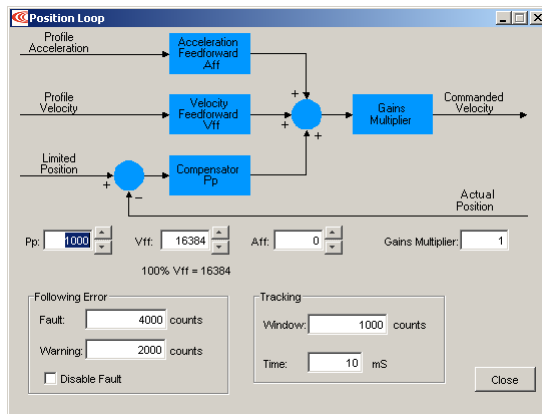
## 5.13: ポジション・ループ

初期ポジション・ループ比例ゲイン (Pp)、ベロシティ・フィード・フォワード (Vff) および加速フィード・フォワード (Aff) の値は、前の5.7.3算出のステップで算出されています。

### 5.13.1: ポジション・ループの設定

詳細については、『Xenusユーザー・ガイド』にある「ポジション・モード」を参照してください。

- 5.13.1.1 **Pループ (P Loop)** (  )をクリックして、ポジション・ループ (Position Loop) スクリーンを開きます。



以下に、オプションについて説明します。

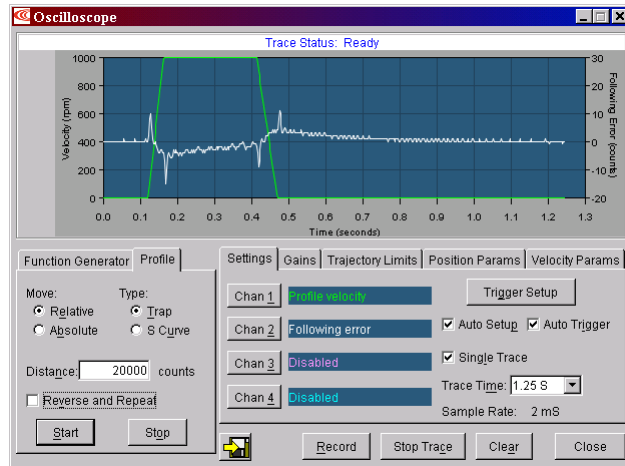
オプション		説明	詳細情報
ゲイン (Gains)			
Aff	加速度フィード・フォワード。 範囲：0～32,767。	『Xenusユーザー・ガイド』にある「ポジション・モードおよびポジション・ループ」を参照してください。	
Vff	ベロシティ・フィード・フォワード。 範囲：0～32,767。100% Vff： 16,384。		
Pp	ポジション・ループ比例ゲイン。範囲：0～32,767。		
フォローイングエラー (Following Error)			
フォルト (Fault)	フォローイングエラーがこの設定レベルを超えた場合にサーボフォルトを起こします。サーボ制御を停止します。単位はエンコーダーカウントです。ループのチューニングを行う前に、大きい値を薦めます。	『Xenusユーザー・ガイド』の「フォローイングエラー・フォルトの詳細」を参照してください。	
ウォーニング (Warning)	フォローイングエラーがこの設定レベルを超えた場合にウォーニングを起こします。（サーボ制御は停止しません）。		
フォルトを無効にする (Disable Fault)	フォローイングエラーによるフォルトを抑制します。		
トラッキング (Tracking)			



<p>トラッキング・ウィンドウ (Tracking Window)</p>	<p>トラッキング・ウィンドウの幅。単位はカウントです。</p>	<p>『<i>Xenus</i>ユーザー・ガイド』の「トラッキング・ウィンドウの詳細」を参照してください。</p>
<p>トラッキング時間 (Tracking Time)</p>	<p>トラッキングとみなされるために、位置がトラッキング・ウィンドウの範囲内にとどまる必要のある時間。</p>	


### 5.13.2: ポジション・ループのマニュアル・チューニング

ポジション・ループをチューニングするには、プロファイル運動を実行し、ポジション比例ゲイン (**Pp**)、ベロシティ・フィード・フォワード (**Vff**)、加速度フィード・フォワード (**Aff**)、その他の値を調整することで、フォローイングエラーおよび振幅を最小にします。



注意：ポジション・ループのチューニングの際は、波形表示の左側に表示される警告に注意してください。


5.13.2.1 オート・セットアップ・テストを実施します。

- 1 スコープ (**Scope**) ボタン( ) をクリックして、オシロスコープ (**Oscilloscope**) ウィンドウを開きます。
- 2 プロファイル (**Profile**) タブをクリックします。
- 3 設定 (**Settings**) タブで、オート・セットアップ (**Auto Setup**) にチェックマークを入れてください。オート・セットアップでは、自動的に以下のオプションが設定されます。

プロファイル ( <b>Profile</b> ) タブ	
動き (Move)	相対的
タイプ (Type)	台型(Trap)
距離 (Distance)	2000カウント。
往復運動 (Reverse and repeat)	チェックマークが外されます。
設定 ( <b>Settings</b> ) タブ	
チャンネル1 (Channel 1)	プロファイル・ベロシティ (緑)。
チャンネル2 (Channel 2)	フォローイングエラー(追従エラー) (白)。

- 4 オート・セットアップのデフォルト距離が適切でない場合、適切な短い距離を入力してください。
- 5 開始 (**Start**) をクリックします。  
プロファイルジェネレータ (**Profile Generator**) によって、短い動きが行われます。

注意：


- 1 プロファイル運動では、距離が短いため定速域に達しない場合があります。
- 2 フォローイングエラーが発生した場合、**CME 2 コントロール・パネル (Control Panel)** ()を開き、クリアフォルト (**Clear Faults**) をクリックします。

5.13.2.2 台形プロファイルの設定は、軌跡 (トラジェクトリー) ・リミットおよび距離を設定することで行います。以下の表を参照してください。

軌跡リミット (トラジェクトリーリミット) (Trajectory Limits) タブ	
最大速度 (Maximum Velocity)	実際稼動時に近い運動パターンで設定してください。
最大加速度 (Maximum Acceleration)	
最大減速度 (Maximum Deceleration)	
プロファイル (Profile) タブ	
距離 (Distance)	プロファイル運動が完全になるため、十分な距離を設定します。この距離を実際の行程を超えないように注意してください。
動き (Move)	相対的(Relative)
タイプ (Type)	台型(Trap)

5.13.2.3 位置比例ゲイン (**Pp**) をフォローイングエラーが最小になるように調整します。位置比例ゲイン (**Pp**) が大きいと、振動が発生する場合がある点に注意してください。

- 1 ゲイン (**Gains**) タブで、ベロシティ・フィード・フォワード (**Vff**) および加速度フィード・フォワード (**Aff**) をゼロに設定します。
- 2 プロファイル (**Profile**) タブで、**開始 (Start)** をクリックします。ゲイン (**Gains**) タブで、位置比例ゲイン (**Pp**) をよい結果が得られるまで調整します。
- 3 調整する度に**開始 (Start)** をクリックし、新しい値での動きを観察します。

注意：フォローイングエラーが発生した場合、**CME 2 コントロール・パネル (Control Panel)** ()を開き、クリアフォルト (**Clear Faults**) をクリックします。

5.13.2.4 ベロシティ・フィード・フォワード (**Vff**) を以下の手順で調整します。

ベロシティ・フィード・フォワード (**Vff**) は、プロファイルの定速部でのフォローイングエラーを軽減します。速度フィード・フォワード (**Vff**) の値は、**16384 (100%)** にすると、最適な結果が得られることが多いです。

- 1 **Vff**フィールドをクリックして、値を調整します。
- 2 調整する度に**開始 (Start)** をクリックし、新しい値での動きを観察します。

5.13.2.5 加速度フィード・フォワード (**Aff**) を以下の手順で調整します。

加速度フィード・フォワード (**Aff**) は、プロファイル運動の加速および減速におけるフォローイングエラーを軽減します。

- 1 **Aff**フィールドをクリックして、値を調整します。

- 2 調整する度に**開始 (Start)** をクリックし、新しい値での動きを観察します。

注意：

- 1 ポジション・ループのチューニングの後、モーターが励磁し、停止した状態で低周波の振動音が聞こえる場合、速度ループ・ゲイン ( $V_p$ および $V_i$ ) を減少させることで振動の軽減ができることもあります。ゲイン値が低すぎると、位置指令変化に対する反応が鈍くなることがあります（つまり、外乱やトランジエントに対する補正が遅くなります）。
- 2 アンプが、アナログ入力コマンドでのポジション・モードの場合、入力の指令信号にノイズが乗る場合、このノイズを軽減するために、速度ループ・コマンド・フィルタを使用することもできます。『*Xenusユーザー・ガイド*』の「速度ループ・フィルタ」を参照してください。

- 5.13.2.6 実際稼動時に近い色々な運動パターンで必要に応じてチューニングを繰り返してください。