

# NSK

メガトルクモータ™システム  
ドライバ EGC 型  
チューニングマニュアル

M-E099GC0Z2-075

日本精工株式会社

販資 Z20075-01

**無断転載を禁ずる**

本書の内容については、技術的進歩および改良に対応するため製品の外観、仕様などは予告無しに変更することがあります。なお、本書の製作には正確を期するために細心の注意を払いましたが、誤記脱漏による損害については責任を負いかねます。

## 目次

1. まえがき	1-1
2. パラメータ設定方法	2-1
2.1. EGC セットアップソフトでの設定	2-2
2.2. EtherCAT 通信での設定	2-3
3. 運転方法	3-1
3.1. EGC セットアップソフトでの運転	3-1
3.2. EtherCAT 通信での運転	3-2
4. チューニングのフローチャート	4-1
5. アドバンスドチューニング	5-1
5.1. アドバンスドチューニングの概要	5-1
5.2. アドバンスドチューニングで推定・自動調整されるパラメータ	5-2
5.3. アドバンスドチューニング後の調整	5-2
6. オートチューニング	6-1
6.1. オートチューニングモードの概要	6-1
6.2. オートチューニングモードの設定	6-1
6.3. オートチューニングモードのサーボパラメータ調整方法	6-3
7. マニュアルチューニング	7-1
7.1. マニュアルチューニングモードの概要	7-1
7.2. オートチューニング結果の引継ぎ	7-1
7.3. マニュアルチューニングモードの設定	7-3
7.4. マニュアルチューニングモードのサーボパラメータ調整方法	7-3

## 1. まえがき

- ・本書は、ドライバ EGC 型の調整補助を目的としたチューニングマニュアルです。
- ・ドライバ EGC 型をご使用になる前には必ず取扱説明書をよくお読みになり、操作方法や保証内容等をご理解された上で使用してください。
- ・本書と取扱説明書の内容に差異があった場合は、取扱説明書の内容が優先になります。
- ・取扱説明書は NSK ウェブサイト (<http://www.nsk.com/jp-ja/>) より PDF ファイルをダウンロードすることができます。

## 2. パラメータ設定方法

- ・ドライバEGC型のパラメータを設定するには、MEGATORQUE MOTOR SETUP for EGC アプリケーションソフトウェア(以下、EGC セットアップソフト)を使用するか、EtherCAT 通信でパラメータを設定してください。
- ・EGC セットアップソフトは、NSK ウェブサイト (<http://www.nsk.com/jp-ja/>) よりダウンロードすることができます。
- ・EtherCAT 通信を行う場合は、NSK ウェブサイト (<http://www.nsk.com/jp-ja/>) より ESI ファイルをダウンロードしてご使用ください。

### 2.1.EGC セットアップソフトでの設定

- EGC セットアップソフトを起動し、サイドメニューから「パラメータ」を選択した後、「グループ別設定」を選択してください。パラメータはグループ別に分かれていますので、対象パラメータを探し、値を設定してください。

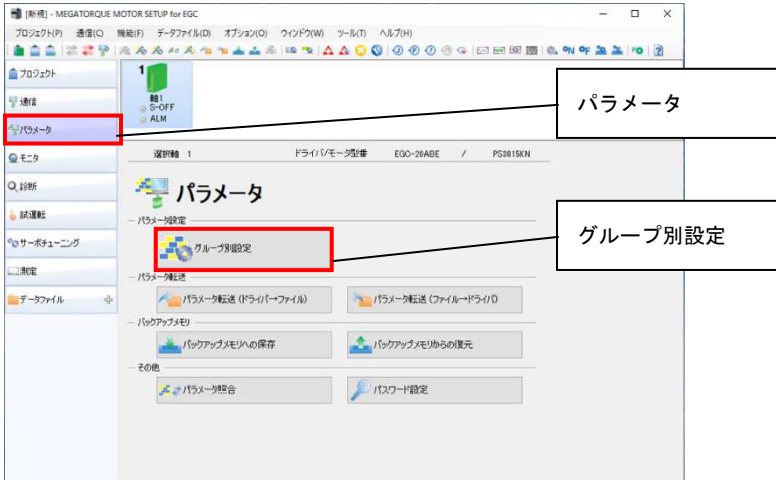


図 1 パラメータ画面

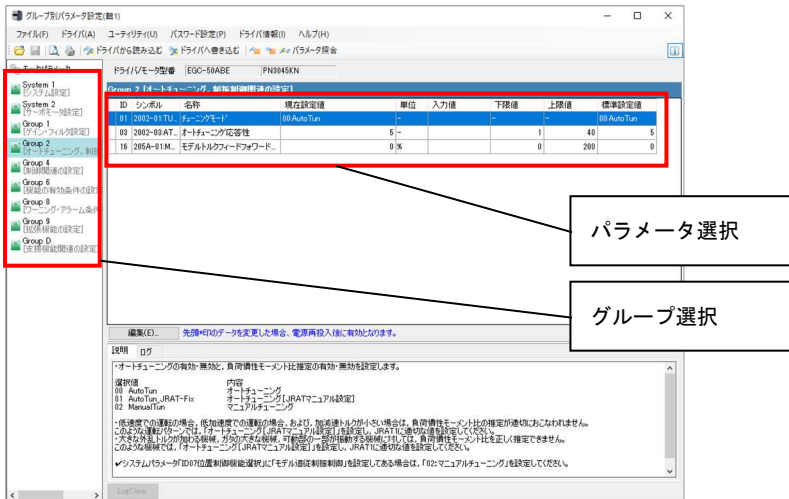


図 2 パラメータ画面(グループ別設定)

## 2.2.EtherCAT 通信での設定

- ・ EtherCAT 通信でパラメータを設定する場合は、設定対象パラメータのアドレスにパラメータを書き込んでください。アドレスとパラメータの関係については、取扱説明書(EtherCAT 通信編)を参照してください。

### 3. 運転方法

#### 3.1. EGC セットアップソフトでの運転

- EGC セットアップソフトを起動し、サイドメニューから「試運転」を選択した後、「位置決め運転」を選択してください。送り速度・加減速度・トルク指令制限値・位置決めパルス数・休止時間を設定し、「サーボ ON」を選択した後、「START」を選択することで、モータを回転させることができます。

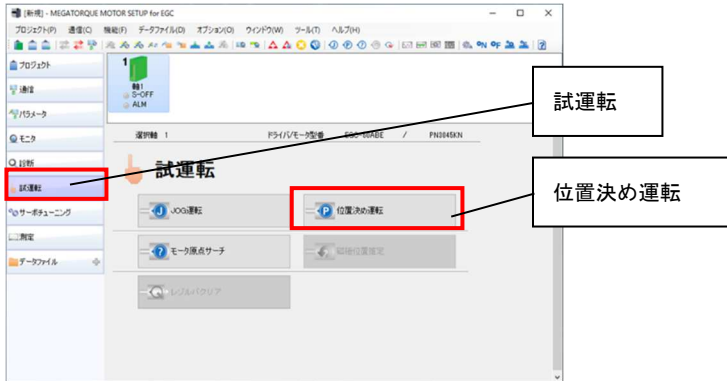


図 3 試運転画面

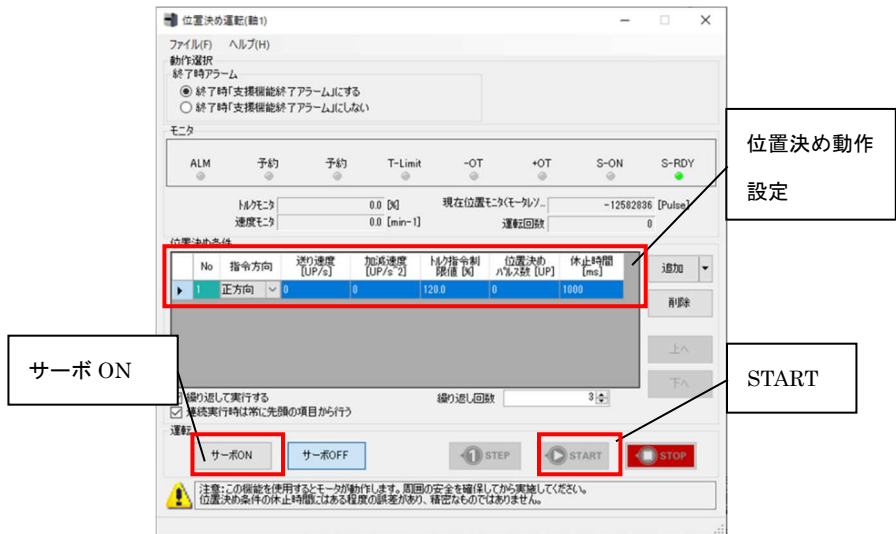


図 4 試運転画面(位置決め運転)



## 3.2.EtherCAT 通信での運転

- ・ EtherCAT 通信を行う場合は、以下のパラメータを設定してください。

表 1 EtherCAT 通信の設定

System	ID	名称	説明
1	30	オペレーションモード	EtherCAT 通信での制御モードを設定します。設定値については取扱説明書(パラメータ編)を参照してください。

## ◆オペレーションモード

- ・ EtherCAT 通信での制御モードに応じて値を設定してください。

オペレーションモード=1：プロファイル位置決めモード

オペレーションモード=8：サイクル同期位置決めモード

上記以外の設定については、取扱説明書(パラメータ編)を参照してください。

- ・ EtherCAT 通信でモータをサーボオンするためにはドライバ EGC 型の内部状態(FSA : Finite State Automaton)を遷移させる必要があります。

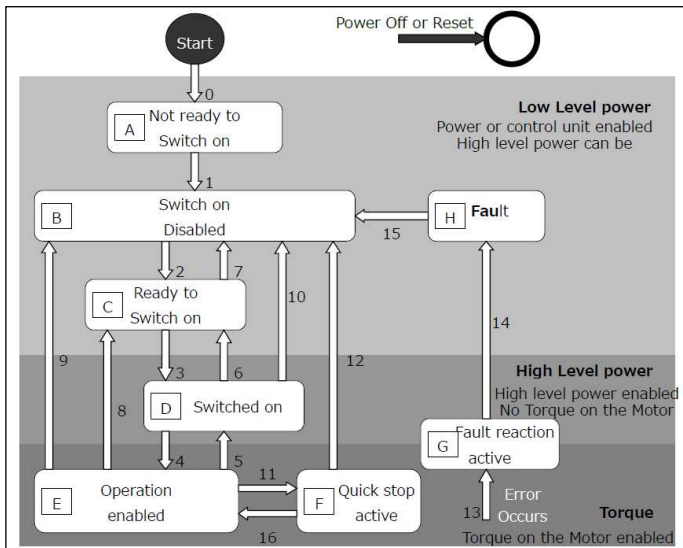


図 5. ドライバ EGC 型の内部状態(FSA : Finite State Automaton)

- ・ドライバ EGC 型の FSA の初期状態は「A」を経由し「B」となるため、サーボオンするには「E」の状態に遷移させる必要があります。「B」から「E」に遷移させるには、「B」から「C」と「D」を経由し「E」に遷移させてください。
- ・FSA の状態を遷移させるには、コントロールワード(0x6040)を操作します。

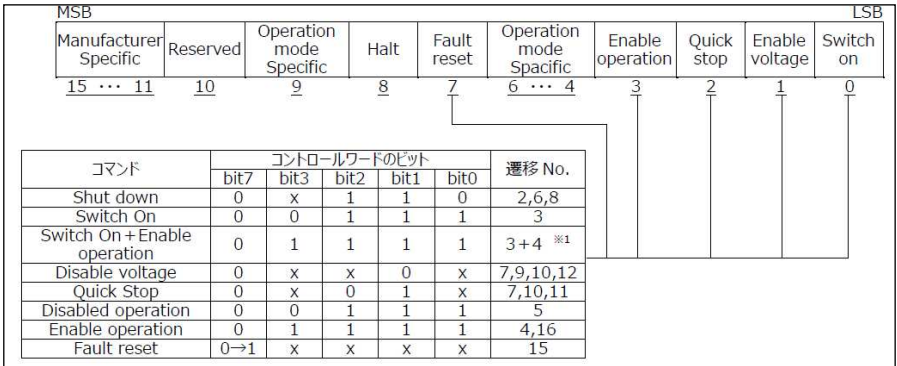


図 6. コントロールワード(0x6040)の仕様


- ・「B」から「C」に遷移させる(遷移 No2)にはコントロールワードの bit1 と bit2 を 1 に設定してください。「C」から「D」を経由し「E」に遷移させる(遷移 No3+4)にはコントロールワードの bit0 と bit1 と bit2 と bit3 を 1 に設定してください。  
(初期状態でコントロールワードに「6」を書き込んだ後、「15」を書き込むことで、「B」から「E」に遷移させることができます)
- ・ドライバ EGC 型の内部状態(FSA)と、コントロールワードの詳細は、取扱説明書(EtherCAT 編)を参照してください。

#### 4. チューニングのフローチャート

- ・ドライバ EGC 型でモータを動作させるためには、「チューニングモード」と「負荷慣性モーメント比」を設定する必要があります。
- ・「チューニングモード」には、オートチューニングとマニュアルチューニングの2種類の、いずれかを選択してください。「チューニングモード」によって、調整するパラメータが異なります。オートチューニングを選択した場合は、「負荷慣性モーメント比」を推定する/しないを選択することができます。
- ・運転前に「負荷慣性モーメント比」を推測する場合は、アドバンスドチューニングを実行してください。アドバンスドチューニングを行うと、「負荷慣性モーメント比」の推定だけでなく、装置の共振周波数に応じたパラメータの推定や、サーボパラメータを自動調整することができます。

◆アドバンスドチューニング

- ・アドバンスドチューニングを実行することで、負荷慣性モーメント比や共振周波数に応じたパラメータを推定し、サーボパラメータを自動調整することができます。

 **危険** アドバンスドチューニングを実行すると、モータが往復運転します。モータが回転しても安全上問題のない状態としてください。

◆オートチューニング

- ・オートチューニング応答性のパラメータを調整するだけで、簡単にチューニングを行うことができます。
- ・負荷慣性モーメントを推定する/しないを選択することができます。

◆マニュアルチューニング

- ・サーボパラメータを個別に設定することで、より細かなチューニングを行うことができます。
- ・アドバンスドチューニングや、オートチューニングで調整したサーボパラメータを利用することができます。

表 2 チューニングまとめ

	機能	手動設定するパラメータ	自動設定するパラメータ	実行/設定
アドバンスドチューニング	・チューニング用動作でモータを回転させ、負荷慣性モーメント比とサーボパラメータを推定する	なし	・負荷慣性モーメント比 ・サーボパラメータ (5.2章参照)	EGCセットアップソフトで実行する
オートチューニング (負荷推定あり)	・通常動作中に負荷慣性モーメント比を推定する ・オートチューニング応答性を調整するだけで容易にチューニングを実施できる	・チューニングモード ・オートチューニング応答性	・負荷慣性モーメント比	チューニングモードを0に設定する
オートチューニング (負荷推定なし)	・オートチューニング応答性を調整するだけで容易にチューニングを実施できる	・チューニングモード ・オートチューニング応答性 ・負荷慣性モーメント比	なし	チューニングモードを1に設定する
マニュアルチューニング	・サーボパラメータを調整し詳細なチューニングを実施できる	・負荷慣性モーメント比 ・サーボパラメータ (7.4章参照)	なし	チューニングモードを2に設定する

#### 4.チューニングのフローチャート

- ・以下のフローチャートに従って、チューニングを行うことを推奨します。

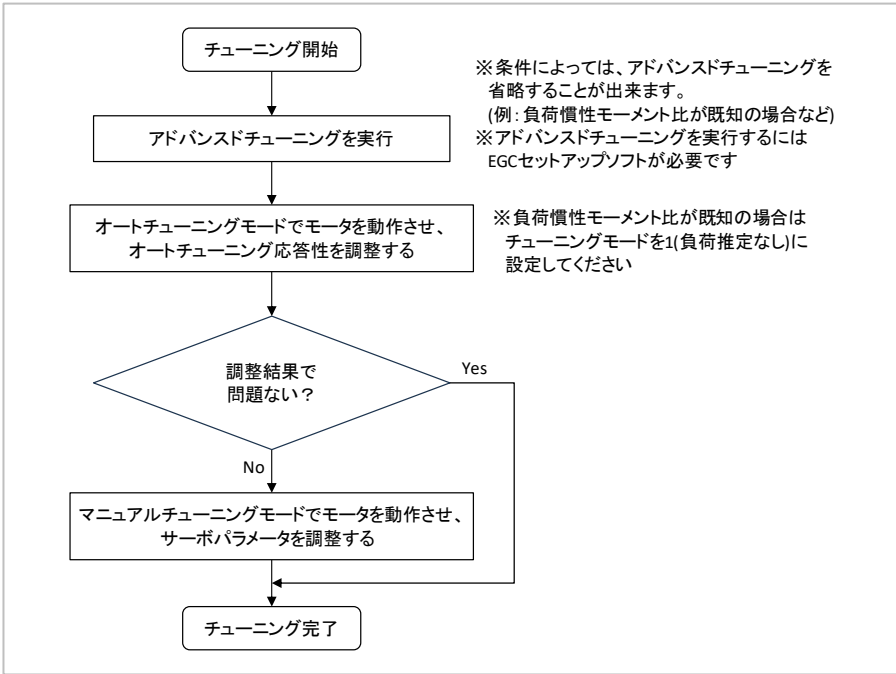


図 7 チューニングフローチャート

## 5. アドバンスドチューニング

### 5.1. アドバンスドチューニングの概要

- ・アドバンスドチューニングを実行することで、負荷慣性モーメント比や共振周波数に応じたパラメータを推定し、サーボパラメータを自動調整することができます。
- ・アドバンスドチューニングを実行するには、EGC セットアップソフトが必要です。EGC セットアップソフトを起動し、サイドメニューから「サーボチューニング」を選択した後、「アドバンスドチューニング」を選択してください。

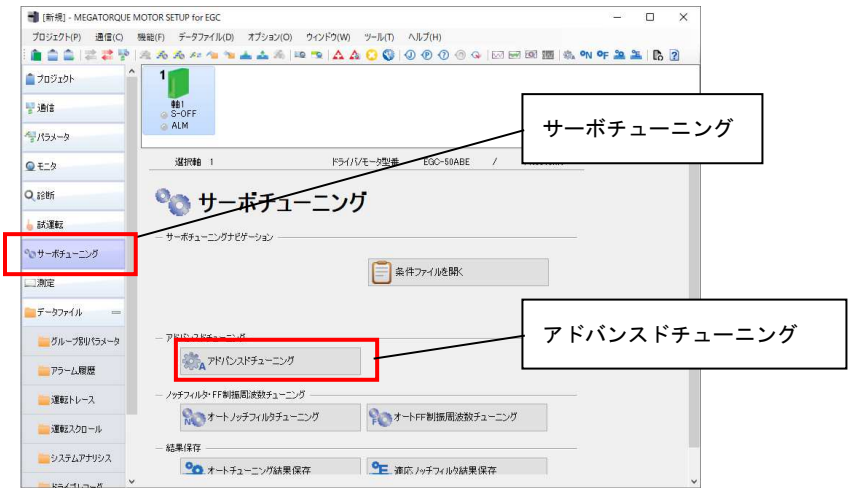


図 8 サーボチューニング画面

**⚠ 危険** アドバンスドチューニングを実行すると、モータが往復運転します。  
モータが回転しても安全上問題のない状態としてください。

- ・アドバンスドチューニングを実行すると、周波数応答チューニングと、位置決めチューニングの 2 種類のチューニングを実施します。位置決めチューニングの後、結果表示画面が表示されたら、アドバンスドチューニングは終了となります。

## 5.2.アドバンスドチューニングで推定・自動調整されるパラメータ

- ・アドバンスドチューニングで推定・自動調整されるパラメータの一部を以下に示します。
- ・その他のパラメータにつきましては、取扱説明書（調整編）を参照してください。

表 3 アドバンスドチューニングで更新されるサーボパラメータ(代表値)

Group	ID	名称	説明
1	02	位置ループ比例ゲイン	位置制御の応答性を設定します
1	06	速度フィードフォワードゲイン	位置制御の応答性に影響があります
1	12	速度ループ比例ゲイン	速度制御の応答性を設定します
1	14	負荷慣性モーメント比	モータの自己負荷慣性モーメントに対する、負荷慣性モーメントの比率です
1	21	トルク指令ノッチフィルタ	共振成分を除去するノッチフィルタです

## 5.3.アドバンスドチューニング後の調整

- ・アドバンスドチューニングの後、オートチューニングモードにてサーボゲインの調整を行ってください。さらに細かな調整が必要な場合はマニュアルチューニングにて調整を行ってください。

## 6. オートチューニング

### 6.1.オートチューニングモードの概要

- ・オートチューニングモードでは、少ないパラメータでモータの応答性を調整することができます。また、負荷慣性モーメントを推定する/しないを選択することができます。

### 6.2.オートチューニングモードの設定

- ・以下のパラメータを設定することで、オートチューニングの特性を設定できます。

**表 4 オートチューニングモードの設定**

Group	ID	名称	説明
2	01	チューニングモード	<p>チューニングモードを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・オートチューニング(負荷推定あり)</li> <li>・オートチューニング(負荷推定なし)</li> <li>・マニュアルチューニング</li> </ul> <p>設定値の詳細については取扱説明書(パラメータ編)を参照してください。</p>
2	02	オートチューニング特性	<p>オートチューニングの特性を設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・位置決め制御(汎用)</li> <li>・位置決め制御(FFGN マニュアル設定)など</li> </ul> <p>設定値の詳細については取扱説明書(パラメータ編)を参照してください。</p>



### ◆チューニングモード

- ・負荷慣性モーメント比が分からない場合は0(オートチューニング負荷推定あり)に設定してください。モータを 10～20 回程度動作させることで、負荷慣性モーメント比を自動で推定することができます。推定した値は、EGC セットアップソフトの負荷慣性モーメント比モニタ(ID50)で確認することができます。
- ・負荷慣性モーメント比が既知の場合は1(オートチューニング負荷推定なし)に設定し、負荷慣性モーメント比(Group1\_ID14)の値を設定してください。

### ◆オートチューニング特性

- ・サーボ特性を変更できます。汎用的な位置決めを行う場合は 0(位置決め制御(汎用))に設定してください。フィードフォワードゲインを含めたチューニングを行う場合は 2(位置決め制御(FFGN マニュアル設定))に設定してください。上記以外の設定については、取扱説明書(パラメータ編)を参照してください。

## 6.3.オートチューニングモードのサーボパラメータ調整方法

- ・以下のサーボパラメータを調整することで、モータの応答性を調整できます。

表 5 オートチューニングモードのサーボパラメータ

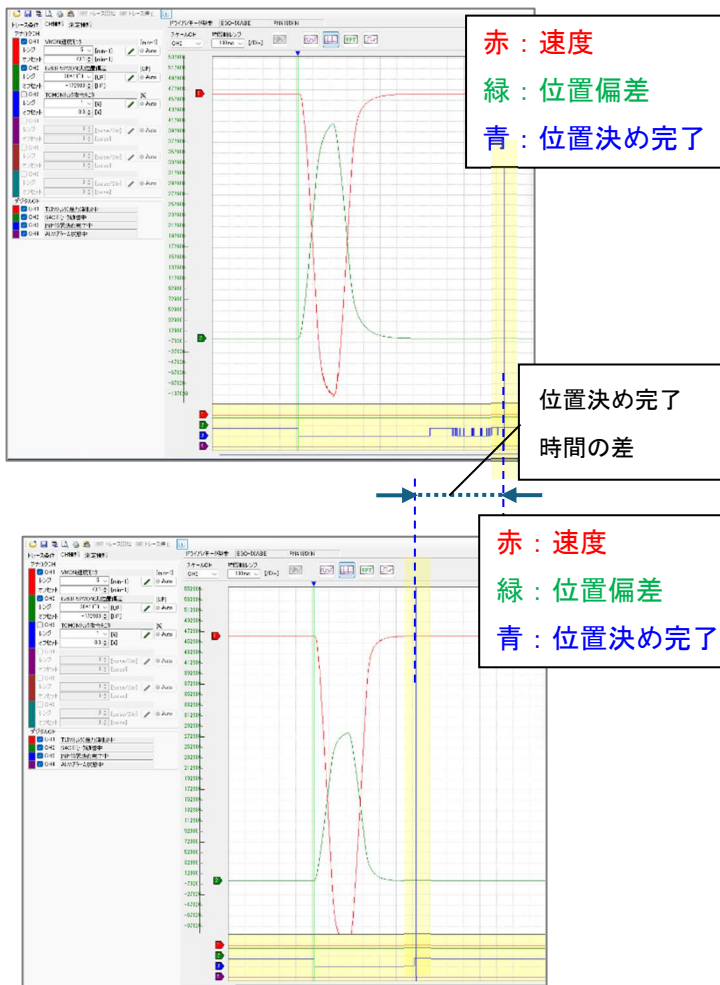
Group	ID	名称	説明
2	03	オートチューニング 応答性	チューニング用のゲインです。位置・速度の特性をまとめて調整します
1	06	速度フィードフォワード ゲイン	チューニング用のゲインです。位置の応答性を調整します。このパラメータを有効にするには、オートチューニング特性を 2 に設定してください。
1	19	トルクフィードフォワード ゲイン	チューニング用のゲインです。速度の応答性を調整します。このパラメータを有効にするには、オートチューニング特性を 2 に設定してください。

## ◆オートチューニング応答性

- ・オートチューニング応答性を調整すると、モータの応答性を調整でき、位置指令・速度指令に対する応答性と整定時間を改善することができます。オートチューニング応答性を大きくしすぎるとモータが発振しますので注意してください。

位置決め運転を例に、オートチューニング応答性を調整した結果を以下に示します。

## 6.オートチューニング



(上段) 図 9 オートチューニング応答性 (小)

(下段) 図 10 オートチューニング応答性 (大)

オートチューニング応答性を調整することで、位置決め完了時間の短縮に効果があります。

◆速度フィードフォワードゲイン

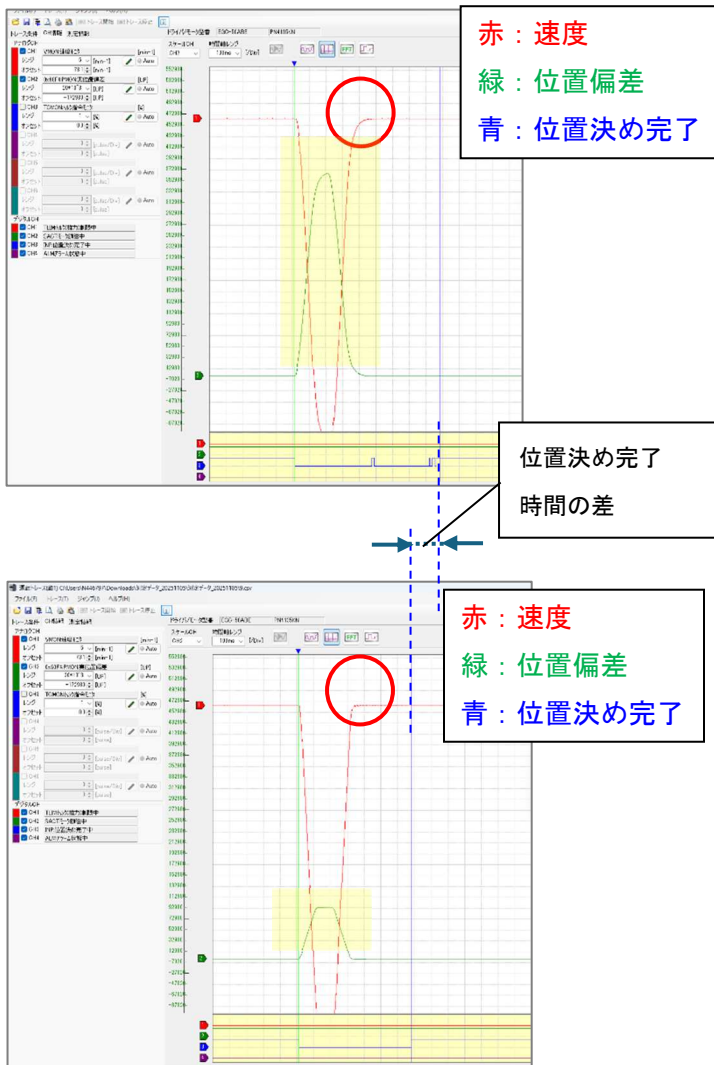
- ・速度フィードフォワードゲインを調整すると、位置指令に対する応答性を改善することができます。速度フィードフォワードゲインを有効にするには、オートチューニング特性を2に設定してください。速度フィードフォワードゲインを大きくしすぎると速度波形や位置偏差波形がオーバシュートしますので注意してください。

◆トルクフィードフォワードゲイン

- ・トルクフィードフォワードゲインを調整すると、速度指令に対する応答性を改善することができます。トルクフィードフォワードゲインを有効にするには、オートチューニング特性を2に設定してください。

位置決め運転を例に、速度フィードフォワードゲインを調整した結果を以下に示します。

## 6.オートチューニング



(上段) 図 11 速度フィードフォワードゲイン (小)

(下段) 図 12 速度フィードフォワードゲイン (大)

速度フィードフォワードゲインを調整することで、回転中の位置偏差が小さくなり、モータ停止時の速度波形の応答性を高める効果があります。

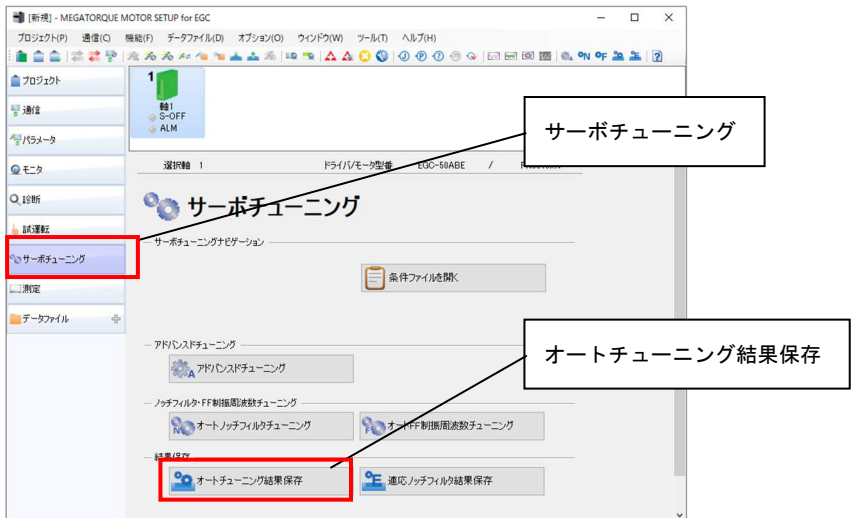
## 7. マニュアルチューニング

### 7.1. マニュアルチューニングモードの概要

- ・オートチューニングモードよりも、より細かな調整を行うことができます。オートチューニング機能で調整したパラメータを基に、各サーボパラメータを設定することができます。その後、各サーボパラメータをマニュアルで調整してください。

### 7.2. オートチューニング結果の引継ぎ

- ・EGC セットアップソフトを起動し、サイドメニューから「オートチューニング」を選択した後、「オートチューニング結果保存」を選択してください。



- ・現在のオートチューニングパラメータに応じて、以下のパラメータが更新されま  
す。

**表 6 オートチューニング結果保存 で更新されるパラメータ**

Group	ID	名称	説明
1	02	位置ループ比例ゲイン	—
1	06	速度フィードフォワードゲイン	—
1	12	速度ループ比例ゲイン	—
1	13	速度ループ積分時定数	—
1	14	負荷慣性モーメント比	—
1	1C	加速度フィードバックゲイン	—
1	1E	トルク指令フィルタ	—
2	10	モデル制御ゲイン	—
2	15	モデル速度フィードフォワードゲイン	—
2	30	高追従制御位置補償ゲイン	—
2	31	高追従制御速度補償ゲイン	—
4	22	低速度範囲	—
6	19	位置ループ比例制御切替機能	—
6	1C	速度ループ比例制御切替機能	—

## 7.3.マニュアルチューニングモードの設定

- ・以下のパラメータを設定して、マニュアルチューニングの特性を設定することができます。

表 7 チューニングモードの設定

Group	ID	名称	説明
2	01	チューニングモード	チューニングモードを設定します。 ・オートチューニング(負荷推定あり) ・オートチューニング(負荷推定なし) ・マニュアルチューニング 設定値の詳細については取扱説明書(パラメータ編)を参照してください。

## ◆チューニングモード

- ・マニュアルチューニングを行う場合は2(マニュアルチューニング)に設定してください。

## 7.4.マニュアルチューニングモードのサーボパラメータ調整方法

- ・マニュアルチューニングを行う場合の代表的なサーボパラメータを以下に示します。これ以外のサーボパラメータについては、取扱説明書(調整編)を参照してください。

表 8 マニュアルチューニングモードのサーボパラメータ(代表値)

Group	ID	名称	説明
1	02	位置ループ比例ゲイン	位置制御の応答性を設定します
1	06	速度フィードフォワードゲイン	位置制御の応答性に影響があります
1	12	速度ループ比例ゲイン	速度制御の応答性を設定します
1	13	速度ループ積分時定数	整定時間に影響があります
1	1E	トルク指令フィルタ	モータの振動を抑制します
2	31	高追従制御速度補償ゲイン	整定時間に影響があります

※調整順序は、速度制御のパラメータを調整し、その後、位置制御のパラメータを調整することを推奨します。次ページでは、推奨の調整順に、各サーボパラメータの説明を記載しています。



◆速度ループ比例ゲイン

- ・速度制御の応答性を改善することができます。パラメータを大きく設定することで、停止時の挙動（オーバシュートなど）に影響があります。

◆速度フィードフォワードゲイン

- ・オートチューニングの、速度フィードフォワードゲインと同じです。

◆位置ループ比例ゲイン

- ・位置制御の応答性を改善することができます。パラメータを大きく設定することで、モータの動き出しや、停止時の挙動に影響があります。

◆速度ループ積分時定数

- ・パラメータを小さく設定することで、位置決め of 整定時間を改善することができます。

◆トルク指令フィルタ

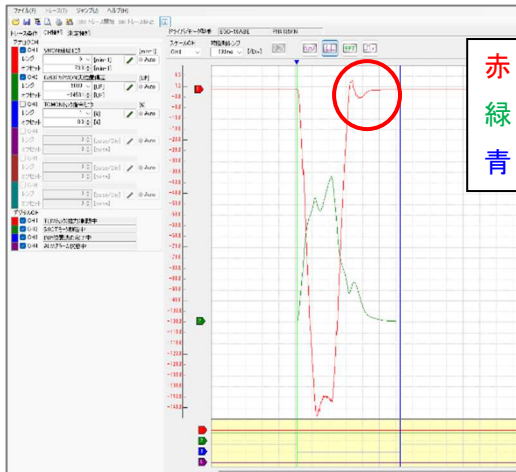
- ・トルク指令に対してローパスフィルタをかけることができます。パラメータを設定することでトルク指令の振動を抑制することができます。また、装置の剛性が高い場合、トルク指令フィルタを大きく設定することで、「速度ループ比例ゲイン」を大きく設定できるようになります。小さく設定するとモータが発振する可能性があります。

◆高追従制御速度補償ゲイン

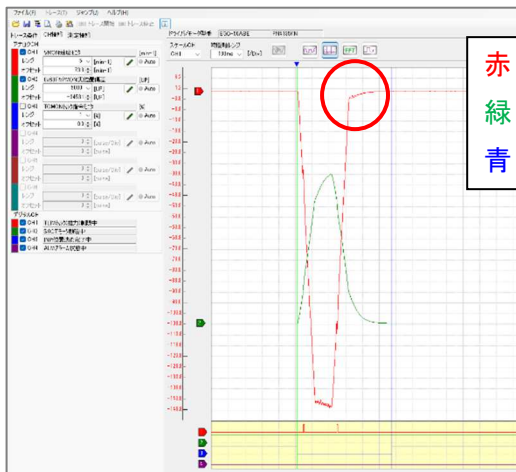
- ・パラメータを大きく設定することで、速度制御の追従性、及び位置決め of 整定時間を改善することができます。

位置決め運転を例に、速度ループ比例ゲイン・位置ループゲイン・速度ループ積分時定数を、それぞれ調整した場合の結果を以下に示します。

## 7. マニュアルチューニング



赤：速度  
緑：位置偏差  
青：位置決め完了



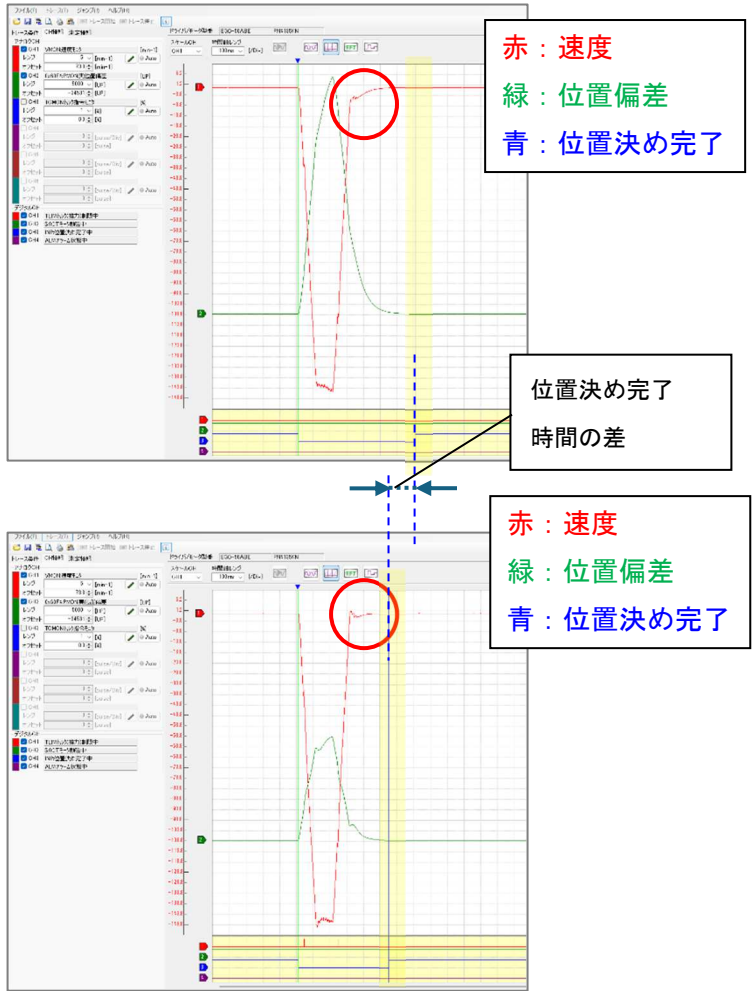
赤：速度  
緑：位置偏差  
青：位置決め完了

(上段) 図 13 速度ループ比例ゲイン (小)

(下段) 図 14 速度ループ比例ゲイン (大)

速度ループ比例ゲインを調整することで、速度波形のオーバーシュート改善に効果があります。

## 7. マニュアルチューニング

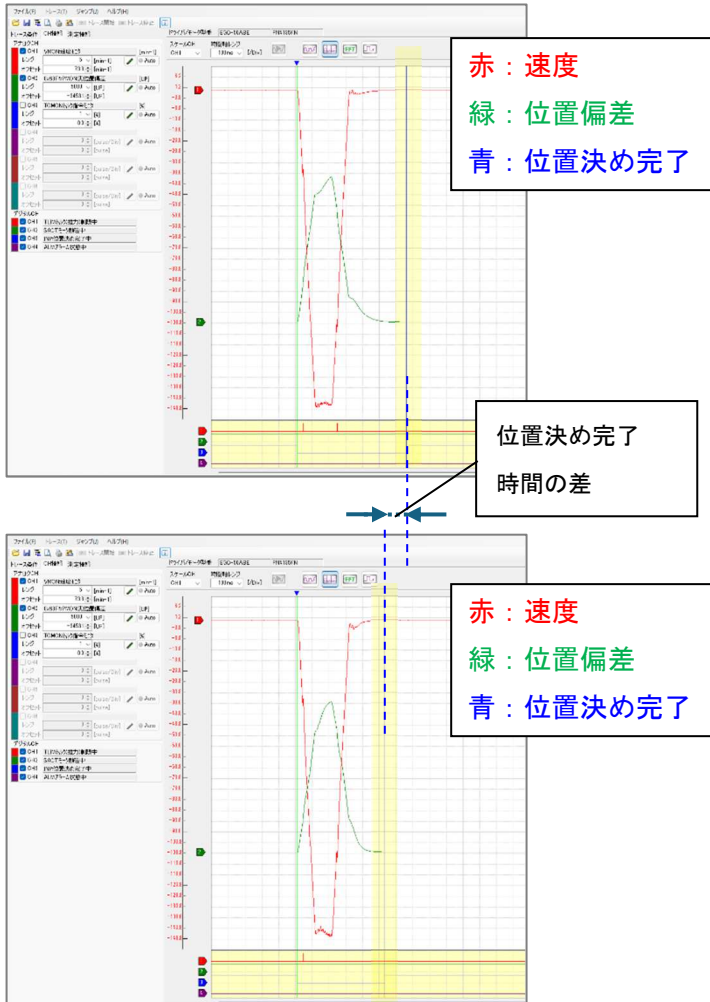


(上段) 図 15 位置ループ比例ゲイン (小)

(下段) 図 16 位置ループ比例ゲイン (大)

位置ループ比例ゲインを調整することで、モータ停止時の速度波形の応答性を高める効果や、位置決め完了時間の短縮に効果があります。

## 7.マニュアルチューニング



(上段) 図 17 速度ループ積分時定数 (大)

(下段) 図 18 速度ループ積分時定数 (小)

速度ループ積分時定数を調整することで、位置決め完了時間の短縮に効果があります。

メガトルクモータシステム  
ドライバ EGC 型  
チューニングマニュアル

Jan.9.2026

初版

NSK Ltd.



日本精工株式会社は、外国為替および外国貿易法等により規制されている製品・技術については、法令に違反して輸出しないことを基本方針としております。規制に該当する当社製品を輸出される場合は、同法に基づく輸出許可を取得されますようお願い致します。なお、当社製品の輸出に際しては、兵器・武器関連用途に使用されることのないよう十分留意くださるよう併せてお願い致します。