

7-4-12 外乱抑制機能 (プリブースト機能)

バージョン関連情報

プリブースト機能は、温度調節ユニットのユニットバージョン Ver.1.2 以降でサポートされる機能です。

概要と用途

- プリブースト機能は、外乱による温度変動が起こる前に、あらかじめ設定した操作量を温度調節ユニットが算出した操作量に加算、または減算します。
- プリブースト機能は、FF 待ち時間、FF 動作時間、FF セグメント操作量 1～4 のパラメータで動作し、これらのパラメータは、D-AT (外乱オートチューニング) を実行することで自動算出されます。
- 外乱による温度変動が起こる前に、トリガ信号を温度調節ユニットに入力することで実現します。
- FF セグメント操作量は、「FF1」、「FF2」の 2 パターンが設定可能です。関連するパラメータ名に「FF」を付加しています。
- 本機能は、ON/OFF 制御を使用する場合は、使用できません。

機能の詳細

プリブースト機能の動作に使用するパラメータを説明します。これらのパラメータは、D-AT を実行することで自動算出します。

● FF 待ち時間

外乱抑制開始から外乱操作量を出力するまでの待ち時間のパラメータです。

● FF 動作時間

FF 操作量を出力する動作時間を設定します。設定した動作時間を 4 等分した時間が各セグメント操作量の動作時間となります。

● FF 操作量 (FF セグメント 1～4 操作量)

FF 操作量は 4 つのセグメントからなります。

● プリブースト機能のモード

プリブースト機能には、以下の 2 つのモードがあります。

D-AT モードにてプリブースト機能のパラメータを自動調整した後、FF モードに切り替えて使用します。詳細は「プリブースト機能の使用手順 (P.7-58)」を参照してください。

モード	説明	モード移行方法
D-AT モード	プリブースト機能のパラメータを自動調整するモードです。D-AT を実行することで、プリブースト機能のパラメータが自動設定されます。	「Ch□ 動作指令 2」の「FF/D-AT モード」ビットで「1：D-AT モード」を指令。
FF モード	プリブースト機能が動作するモードです。	「Ch□ 動作指令 2」の「FF/D-AT モード」ビットで「0：FF モード」を指令。

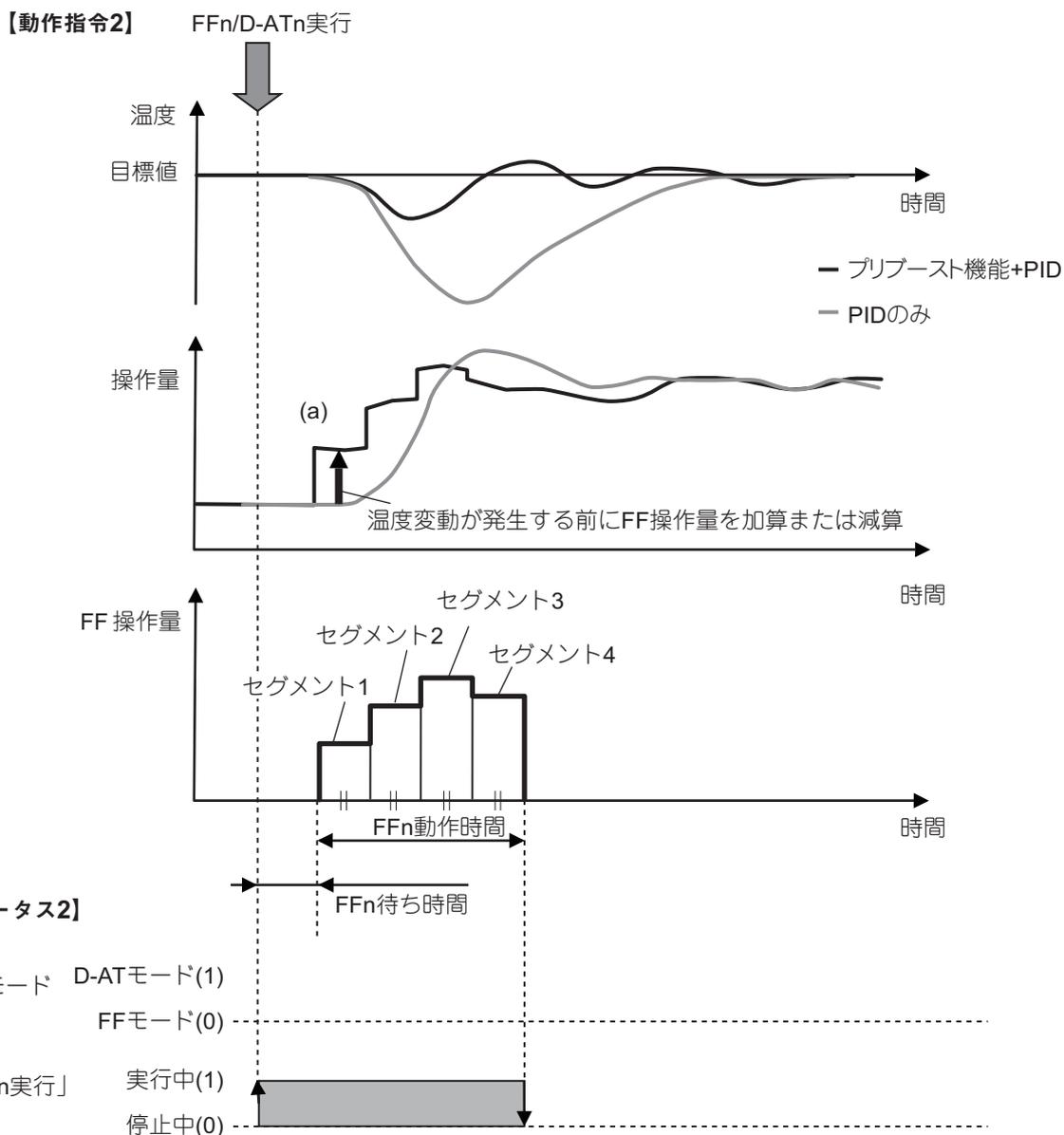
初期値は、FF モードです。

● D-AT モードの動作

D-AT モードの動作は、□「7-5-5 D-AT (外乱オートチューニング) (P.7-89)」を参照してください。

● FF モードの動作

FF モードの状態を外乱要因となる動作のタイミングと合わせて、I/O データの「Ch□ 動作指令 2」の「FFn/D-ATn 実行」ビットで FF を実行すると、温度調節ユニットは、FF 待ち時間後に FF 操作量を加算または減算して出力します。(下図 (a)) 温度変動が発生する前に温度変化を打ち消す操作量となることで、温度の変動を抑制することができます。外乱の発生タイミングが明確な場合に FF 実行すると効果を発揮します。FF 操作量、FF 待ち時間、FF 動作時間のパラメータは D-AT を実行することで自動設定されます。



● 設定項目

以下に設定項目を示します。

データ名 ^{*1}	説明 ^{*1}	備考
FFn 待ち時間	FF モードの場合に、動作指令「FFn/D-ATn 実行」を実行したときから FFn セグメント 1 操作量を出力するまでの待ち時間です。本パラメータは D-AT 実行により自動で算出されます。	これらのデータを I/O データで使用する場合は、I/O 割付をしてください。これらのデータは I/O データの初期値に登録されていません。
FFn 動作時間	FFn 操作量を出力する動作時間を設定します。設定した動作時間を 4 等分した時間が各 FF セグメント操作量の動作時間となります。本パラメータは D-AT により自動で算出されます。	
FFn セグメント 1 操作量	FFn のセグメント 1～4 の操作量を設定します。FF 操作量は 4 つのセグメントから成り、セグメント 1～4 の操作量となります。本パラメータは D-AT 実行により自動算出されます。	
FFn セグメント 2 操作量		
FFn セグメント 3 操作量		
FFn セグメント 4 操作量		

*1. n=1、2

● 実行条件

以下の条件で温度調節ユニットが動作している場合、本機能を実行できます。ひとつでも条件を満たさない場合は、実行できません。

動作条件	動作条件の確認可能な設定項目およびステータス
PID 制御	「Ch□ PID・ON/OFF」の設定が「1：2 自由度 PID 制御」。
オートモード	「Ch□ 動作ステータス」の「オート/マニュアル」ビットが「0：オートモード」。
ラン中	「Ch□ 動作ステータス」の「ラン/ストップ」ビットが「0：ラン」。
AT 停止中	「Ch□ 動作ステータス」の「100%AT」ビットが「0：100%AT 停止中」かつ、「Ch□ 動作ステータス」の「40%AT」ビットが「0：40%AT 停止中」。
自動フィルタ調整が停止中	「Ch□ 動作ステータス」の「自動フィルタ調整」ビットが「0：停止中」。
適応制御	適応制御機能を併用する場合（固定、通知、自動更新を選択している場合）： <ul style="list-style-type: none"> Ch□ 動作ステータスの「適応制御システム性能評価中」が「0：システム性能評価中でない」。 測定値が目標値付近まで到達している。
同時出力上限数が「制限なし」	「Ch□ 同時出力上限数」の設定値が「0：制限なし」。
FF モード	「Ch□ 動作ステータス 2」の「FF/D-AT モードモニタ」が「0：FF モード」。
異なる番号の FF/D-AT が停止中	「Ch□ 動作ステータス 2」の「Ch□ FF1/D-AT1 実行中」もしくは「Ch□ FF2/D-AT2 実行中」が「0：FF/D-AT 中ではない」
操作量分岐動作が他の Ch を選択	「Ch□ 操作量分岐動作」の設定が他の Ch を選択している。

● プリブースト機能の中止

以下の場合、プリブースト機能の動作（FF 操作量の加算または減算）を中止します。

- ・「Ch□ 動作指令 2」の「FF/D-AT 中止」ビットで「1：FF/D-AT 中止」を指令した場合
- ・「Ch□ 動作指令」の「オート／マニュアル」で「マニュアルモード」を指令した場合
- ・「Ch□ 動作指令」の「ラン／ストップ」で「ストップ」を指令した場合
- ・「Ch□ 動作指令」の「100%AT」で「100%AT 実行」を指令した場合
- ・「Ch□ 動作指令」の「40%AT」で「40%AT 実行」を指令した場合
- ・「Ch□ 動作指令」の「自動フィルタ調整実行」で「実行」を指令した場合
- ・「Ch□ 動作指令」の「正／逆動作反転」で「反転」を指令した場合
- ・入力異常が発生した場合

● プリブースト機能の使用手順

プリブースト機能の使用手順を以下に示します。なお、設定項目、および I/O データの Ch□ は省略して説明します。

1 プリブースト機能を使用するための準備として、以下の設定または、操作を行います。

- (1) I/O データの「目標値」に数値を設定します。
- (2) I/O データの「動作指令」の「ラン／ストップ」ビットを「ラン」にします。
制御が開始されます。
- (3) I/O データの「動作指令」の「100%AT」ビットを「100%AT 実行」または、「40%AT」ビットを「40%AT 実行」にするか、AT により事前に算出された PID 定数を設定します。
自動フィルタ調整機能を使用する場合、D-AT 実行の前に実施してください。
適応制御と併用する場合、システム性能の評価を D-AT 実行の前に実施してください。

2 D-AT を実行します。以下の操作を行います。

- (1) I/O データの「動作指令 2」の「FF/D-AT モード」ビットを「D-AT モード」にします。
- (2) 測定値が目標値付近で安定している状態で I/O データの「動作指令 2」の「FFn/D-ATn 実行」ビットを「FFn/D-ATn 実行」にします。^{*1}
D-AT が実行され外乱による温度変動が計測されます。温度揺れを検知した後、D-AT が完了すると、プリブースト機能のパラメータが自動設定されます。^{*2}

3 プリブースト機能（FF 操作量の加算または減算）を実行します。以下の設定または、操作を行います。

- (1) I/O データの「動作指令 2」の「FF/D-AT モード」ビットを「FF モード」にします。
- (2) 測定値が目標値付近で安定している状態で I/O データの「動作指令 2」の「FFn/D-ATn 実行」ビットを「FFn/D-ATn 実行」にします。^{*1}
プリブースト機能（FF 操作量の加算または減算）が実行され、外乱による温度変動を抑制します。^{*2}

*1. I/O データの「動作指令 2」の「FFn/D-ATn 実行」は外乱のトリガ入力と同期させて実行します。外乱のトリガ入力信号と同時に動作指令のビットを操作するようプログラムを作成してください。

*2. プリブースト機能のパラメータとなる「FF 待ち時間」が「0」秒と算出された場合、D-AT の開始タイミングが遅いことが考えられます。「0」秒が設定されたままの状態ではプリブースト機能を使用すると、外乱抑制の効果が十分に発揮されません。D-AT 実行は、外乱の要因となる事象（ワーク投入など）が発生するタイミングよりも、早いタイミングで開始してください。AT で算出された積分時間の 1/3 が早める時間の目安です。

なお、FF 実行と D-AT 実行は、外乱要因の発生に対して同じ早いタイミングで実施することを前提としています。そのため、装置の改善等により FF 実行のタイミングが変更される際は、再度 D-AT を実施してください。

**参考**

FF モードで使用する 4 つのセグメント操作量を、一括で手動調整することも可能です。「Ch □ FFn セグメント操作量補正係数」を設定してください。

例：セグメント操作量補正係数：0.9 の場合、セグメント 1～4 操作量が 90% になります。
セグメント操作量補正係数：1.2 の場合、セグメント 1～4 操作量が 120% になります。

**使用上の注意**

D-AT 実行後にシステム変動とみなされる以下のパラメータを変更した場合、外乱抑制の効果が軽減する、または、温度の乱れが大きくなることがあります。この場合は、再度 D-AT を実施してください。

- 目標値
- PV 入力補正值
- PV 入力傾き補正係数
- 入力デジタルフィルタ
- 操作量リミット上限値
- 操作量リミット下限値
- 制御周期
- PID 定数
- 操作量勾配値
- 操作量オフセット
- 出力最小オンオフ幅

● 設定項目

以下に設定項目を示します。

設定名称*1	サポートソフトの表示	説明	初期値	設定範囲	単位	変更反映タイミング
Ch□ FF1 待ち時間*2	Ch□ FF1 Waiting Time	FF モードの場合に、動作指令「FF1/D-AT1 実行」を実行したときから FF1 セグメント 1 操作量を出力するまでの待ち時間です。 本パラメータは D-AT 実行により自動で算出されます。	0	0～2000	0.1 秒	即時
Ch□ FF1 動作時間*2	Ch□ FF1 Operation Time	FF1 操作量を出力する動作時間を設定します。設定した動作時間を 4 等分した時間が各 FF セグメント操作量の動作時間となります。 本パラメータは D-AT により自動で算出されます。	1	1～3600	秒	即時
Ch□ FF1 セグメント 1 操作量*2	Ch□ FF1 Segment1 MV	FF1 のセグメント 1 の操作量を設定します。FF 操作量は 4 つのセグメントから成り、セグメント 1 の操作量となります。 本パラメータは D-AT 実行により自動算出されます。	0	-1999～1999	0.1%	即時
Ch□ FF1 セグメント 2 操作量*2	Ch□ FF1 Segment2 MV	FF1 のセグメント 2 の操作量を設定します。FF 操作量は 4 つのセグメントから成り、セグメント 2 の操作量となります。 本パラメータは D-AT 実行により自動算出されます。	0	-1999～1999	0.1%	即時

設定名称 ^{*1}	サポートソフトの表示	説明	初期値	設定範囲	単位	変更反映タイミング
Ch□ FF1 セグメント 3 操作量 ^{*2}	Ch□ FF1 Segment3 MV	FF1 のセグメント 3 の操作量を設定します。FF 操作量は 4 つのセグメントから成り、セグメント 3 の操作量となります。 本パラメータは D-AT 実行により自動算出されます。	0	-1999 ~ 1999	0.1%	即時
Ch□ FF1 セグメント 4 操作量 ^{*2}	Ch□ FF1 Segment4 MV	FF1 のセグメント 4 の操作量を設定します。FF 操作量は 4 つのセグメントから成り、セグメント 4 の操作量となります。 本パラメータは D-AT 実行により自動算出されます。	0	-1999 ~ 1999	0.1%	即時
Ch□ FF1 セグメント 操作量補正 係数 ^{*2}	Ch□ FF1 Segment MV Variable Correction Coefficient	FF1 の 4 つのセグメント操作量を一括で調整する補正係数を設定します。	100	1 ~ 999	0.01	即時
Ch□ FF2 待ち時間 ^{*2}	Ch□ FF2 Waiting Time	FF モードの場合に、動作指令「FF2/D-AT2 実行」を実行したときから FF2 セグメント 1 操作量を出力するまでの待ち時間です。 本パラメータは D-AT 実行により自動で算出されます。	0	0 ~ 2000	0.1 秒	即時
Ch□ FF2 動作時間 ^{*2}	Ch□ FF2 Operation Time	FF2 操作量を出力する動作時間を設定します。設定した動作時間を 4 等分した時間が各 FF セグメント操作量の動作時間となります。 本パラメータは D-AT により自動で算出されます。	1	1 ~ 3600	秒	即時
Ch□ FF2 セグメント 1 操作量 ^{*2}	Ch□ FF2 Segment1 MV	FF2 のセグメント 1 の操作量を設定します。FF 操作量は 4 つのセグメントから成り、セグメント 1 の操作量となります。 本パラメータは D-AT 実行により自動算出されます。	0	-1999 ~ 1999	0.1%	即時
Ch□ FF2 セグメント 2 操作量 ^{*2}	Ch□ FF2 Segment2 MV	FF2 のセグメント 2 の操作量を設定します。FF 操作量は 4 つのセグメントから成り、セグメント 2 の操作量となります。 本パラメータは D-AT 実行により自動算出されます。	0	-1999 ~ 1999	0.1%	即時
Ch□ FF2 セグメント 3 操作量 ^{*2}	Ch□ FF2 Segment3 MV	FF2 のセグメント 3 の操作量を設定します。FF 操作量は 4 つのセグメントから成り、セグメント 3 の操作量となります。 本パラメータは D-AT 実行により自動算出されます。	0	-1999 ~ 1999	0.1%	即時

設定名称 ^{*1}	サポートソフトの表示	説明	初期値	設定範囲	単位	変更反映タイミング
Ch□ FF2 セグメント 4 操作量 ^{*2}	Ch□ FF2 Segment4 MV	FF2 のセグメント 4 の操作量を設定します。FF 操作量は 4 つのセグメントから成り、セグメント 4 の操作量となります。 本パラメータは D-AT 実行により自動算出されます。	0	-1999 ~ 1999	0.1%	即時
Ch□ FF2 セグメント 操作量補正 係数 ^{*2}	Ch□ FF2 Segment MV Variable Correction Coefficient	FF2 の 4 つのセグメント操作量を一括で調整する補正係数を設定します。	100	1 ~ 999	0.01	即時
Ch□ D-AT 実行判定偏 差	Ch□ D-AT Execute Judgement Deviation	D-AT 起動判定と外乱発生判定を行う温度偏差を設定します。D-AT 実行時、測定値 (PV) と目標値 (SP) の絶対偏差が本パラメータ以下であれば D-AT が起動します。 D-AT 起動後、測定値 (PV) と目標値 (SP) の絶対偏差が本パラメータを上回ると外乱が発生したと判定します。	10	1 ~ 9999	0.1°C または 0.1°F	即時

*1. □は、Ch の番号を意味します。

*2. I/O データからもアクセスが可能なパラメータです。詳細は □「6-1-4 調整用 I/O データのアクセス方法 (P.6-36)」を参照してください。

● 設定値を変更する場合の注意事項

変更タイミングが即時となる設定項目の設定値を実機で調整して値を変更する場合は、その設定値だけを変更してユニットに転送してください。

変更タイミングがリスタート後となる設定項目の設定値を変更してユニットに転送する場合、リスタートが必要となりますので、注意してください。

● 実行状態の確認

I/O データの「Ch□ 動作ステータス 2」の以下のビットで実行状態を確認できます。

ビット	データ名	意味	説明
0	FF/D-AT モード	0 : FF モード 1 : D-AT モード	現在のモードを確認できます。
1	FF1/D-AT1 実行中	0 : 停止中 1 : 実行中	FF モード : FF1 の実行状態が確認できます。 D-AT モード : D-AT1 の実行状態が確認できます。
2	FF2/D-AT2 実行中	0 : 停止中 1 : 実行中	FF モード : FF2 の実行状態が確認できます。 D-AT モード : D-AT2 の実行状態が確認できます。
3	D-AT 完了	0 : D-AT 完了ではない 1 : D-AT 完了	FF モード : 0 固定です。 D-AT モード : D-AT の完了を確認できます。

ビット	データ名	意味	説明
4	D-AT1 実行判定偏差異常	0：正常 1：異常	FF モード：0 固定です。 D-AT モード：D-AT1 の動作指令を受けたとき、「Ch□ 実行判定偏差」の起動条件を満足できずに、D-AT1 が実行されない場合、「1：異常」となります。 異常状態は、以下に示す状態まで維持されません。 <ul style="list-style-type: none"> 電源再投入 リスタート D-AT1 または D-AT2 の動作指令を発行 FF モード切替の動作指令を発行
5	D-AT2 実行判定偏差異常	0：正常 1：異常	FF モード：0 固定です。 D-AT モード：D-AT2 の動作指令を受けたとき、「Ch□ 実行判定偏差」の起動条件を満足できずに、D-AT2 が実行されない場合、「1：異常」となります。 異常状態は、以下に示す状態まで維持されません。 <ul style="list-style-type: none"> 電源再投入 リスタート D-AT1 または D-AT2 の動作指令を発行 FF モード切替の動作指令を発行

対象ユニット

標準制御タイプの温度調節ユニット

設定方法

ここでは Sysmac Studio で設定する方法を説明します。

Sysmac Studio 以外のサポートソフトを使用する場合でも、ユニット動作設定の編集画面で手順に記載したパラメータを設定し、NX ユニットへ設定を転送してください。

Sysmac Studio 以外のサポートソフトによるユニット動作設定の編集画面の表示方法や、NX ユニットへの設定の転送方法については、使用するサポートソフトのオペレーションマニュアルを参照してください。

- 1 ユニット動作設定の編集画面を表示します。**
表示方法は、□「A-8 ユニット動作設定の編集画面の表示 (P.A-130)」を参照してください。
- 2 設定するチャンネル (Ch□) のプリブースト機能に関する設定値をプルダウンリストまたは、テキストボックスに設定値を入力します。**
ユニット動作設定の編集方法は、□「A-9 ユニット動作設定の編集画面 (P.A-133)」を参照してください。
- 3 [転送 [パソコン→ユニット]] ボタンをクリックします。**
Sysmac Studio から NX ユニットへ、設定が転送されます。
変更後の設定は、即時に反映されます。



参考

パラメータ変更後、NX ユニットをリスタートする必要はありません。

- 本誌に記載の商品の価格は、お取引先にお問い合わせください。
 - ご注文の際には前述もしくは下記URLに掲載の「ご承諾事項」を必ずお読みください。
適合用途の条件、保証内容などご注文に際してのご承諾事項をご説明しております。
- www.omron.co.jp/ecb/support/order

オムロン株式会社 インダストリアルオートメーションビジネスカンパニー

●製品に関するお問い合わせ先

お客様相談室

フリー
通話 **0120-919-066**

クイック

オムロン

携帯電話・PHS・IPなどではご利用いただけませんので、下記の電話番号へおかけください。

電話 **055-982-5015** (通話料がかかります)

■営業時間：8:00～21:00 ■営業日：365日

●FAXやWebページでもお問い合わせいただけます。

FAX 055-982-5051 / www.fa.omron.co.jp

●その他のお問い合わせ先

納期・価格・サンプル・仕様書は貴社のお取引先、または貴社担当オムロン販売員にご相談ください。
オムロン制御機器販売店やオムロン販売拠点は、Web ページでご案内しています。

オムロン制御機器の最新情報をご覧ください。

www.fa.omron.co.jp

緊急時のご購入にもご利用ください。