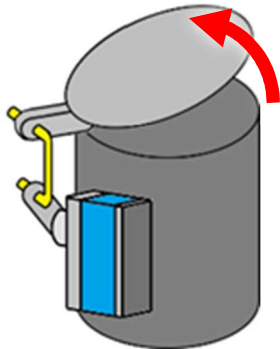

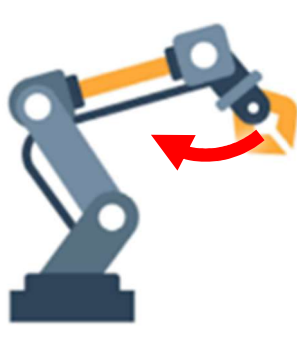


# BLA21 の制御動作方法

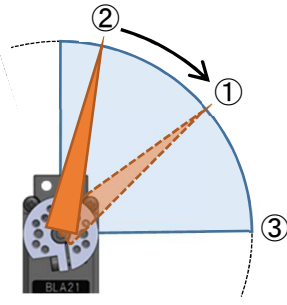
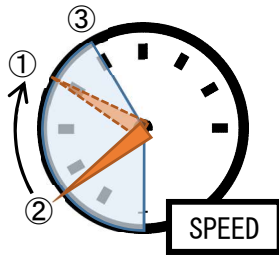
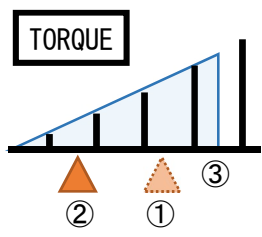
## 1. BLA21 の新しい制御方式

BLA21 シリーズからモータ制御方式を一新しました。これまでのサーボモータは指令された角度に動くのみでしたが、角度と合わせて速度、トルクの指令が可能となりました。これにより車輪のような無限回転や、指令角度動作時のトルク制限などの動作が実現できます。

角度を指令	速度を指令	トルクを指令
		
<b>【特徴】</b> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 指定の角度まで移動</li><li>・ 外力に抵抗し角度を保持</li></ul>	<b>【特徴】</b> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 一定の速度で回転する</li><li>・ 下り/上り坂で速度一定</li></ul>	<b>【特徴】</b> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 一定の力で動作する</li><li>・ 外力によらずトルク一定</li></ul>
<b>【用途例】</b> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 車のステアリング</li><li>・ 蓋の開閉</li></ul>	<b>【用途例】</b> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 車輪の回転</li><li>・ ワイヤー巻き上げ</li></ul>	<b>【用途例】</b> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 卵をつかむ</li><li>・ 一定の力で引っ張る</li></ul>

## 2. 指令値と制限値

単純にある角度に移動したい、ある速度で回転したいといった、サーボに動き方を命令する場合、指令値を入力します。動作の状況や結果は現在値データで確認する事が出来ます。ある角度以上は動作しないといったサーボの動き方を制限する場合、制限値を設定します。

指令内容	角度を指令	速度を指令	トルクを指令
イメージ			
① 指令値	目標の角度	目標の回転速度	目標の出力トルク
② 現在値	現在自身がいる角度	現在の回転速度	現在の出力トルク
③ 制限値	指令出来る最大角度	指令出来る最大速度	指令出来る最大トルク

ある角度までゆっくり動かしたい場合などは、角度/速度/トルクを組み合わせで指令する事が出来ます。組み合わせで指令を出す場合、指令値と制限値を組み合わせる事で動作を実現します。(詳細は後述)

角度/速度/トルクと、指令値/現在値/制限値の組み合わせを以下の表にまとめました。  
[0x00]などの番号は、サーボへの通信で指令/読出するデータのアドレスを表します。

	角度	速度	トルク
指令値	[0x00] 指令角度	[0x01] 指令速度	[0x02] 指令トルク
現在値	[0x08] 現在角度	[0x09] 現在速度	[0x0A] 現在トルク
制限値	[0x38] 制限角度 CW	[0x3A] 制限速度 CW	[0x3C] 制限トルク CW
	[0x39] 制限角度 CCW	[0x3B] 制限速度 CCW	[0x3D] 制限トルク CCW

### 3. 角度制御

指令角度を入力する事で、サーボが指令角度まで移動します。制限角度を超える指令角度は無効となり、動作に反映されません。

角度制御では速度とトルクを合わせて指令する事が出来ます。この場合、速度とトルクは制限値によって指定します。速度指令/トルク指令は行いません。

	指令値	制限値	
角度	[0x00] 指令角度	[0x38] 制限角度 CW	[0x39] 制限角度 CCW
速度	[0x01] 指令速度	[0x3A] 制限速度 CW	[0x3B] 制限速度 CCW
トルク	[0x02] 指令トルク	[0x3C] 制限トルク CW	[0x3D] 制限トルク CCW

### 4. 速度制御

指令速度を入力する事で、サーボが指令速度で回転します。制限速度を超える指令速度は無視されます。

速度制御ではトルクを合わせて指令する事が出来ます。以前の指令角度や制限角度は無視されます。

※加速度の設定機能はありません。

	指令値	制限値	
角度	[0x00] 指令角度	[0x38] 制限角度 CW	[0x39] 制限角度 CCW
速度	[0x01] 指令速度	[0x3A] 制限速度 CW	[0x3B] 制限速度 CCW
トルク	[0x02] 指令トルク	[0x3C] 制限トルク CW	[0x3D] 制限トルク CCW

### 5. トルク制御

指令トルクを入力する事で、サーボが指令トルクで回転します。制限トルクを超える指令トルクは無視されます。

トルク制御では他の制御との組み合わせは出来ません。

	指令値	制限値	
角度	[0x00] 指令角度	[0x38] 制限角度 CW	[0x39] 制限角度 CCW
速度	[0x01] 指令速度	[0x3A] 制限速度 CW	[0x3B] 制限速度 CCW
トルク	[0x02] 指令トルク	[0x3C] 制限トルク CW	[0x3D] 制限トルク CCW

#### 【トルク制御の制約】

トルク制御は出力トルクのみを一定値に保っているため、電源電圧や外力によって回転速度が変化します。

## 6. 組み合わせ例

角度/速度/トルクを組み合わせる方法について、いくつかの例を用いて説明します。

設定内の+/-は回転方向を示しています。+が時計回り (CW)、-が反時計回り (CCW) です。

### 6.1. 0度から90度まで速度50rpmで移動

目標角度が0度から90度への移動ですので、回転方向はCWとなります。

- ① 制限速度 CW を+50rpmに設定
  - ② 制限角度 CW を+90度以上に設定
  - ③ 指令角度を+90度に設定
- 90度まで50rpmで移動します

	指令値	制限値	
角度	指令角度: ③ +90	制限角度 CW: ② +90 以上	制限角度 CCW: ---
速度	指令速度: ---	制限速度 CW: ① +50	制限速度 CCW: ---
トルク	指令トルク: ---	制限トルク CW: 任意	制限トルク CCW: ---

CW/CCW 方向の確認が手間となる場合は、制限速度をそれぞれ CW(+50) CCW(-50) と設定する事で、回転方向によらず速度を制限する事も可能です。

### 6.2. 0度から-45度まで移動する際、トルクを20%に制限

0度から-45度への移動ですので、回転方向はCCWとなります。

- ① 制限トルク CW/CCW を+20/-20%に設定
  - ② 制限角度 CCW を-45度以上に設定
  - ③ 指令角度を-45度に設定
- -45度まで20%のトルクで移動します

	指令値	制限値	
角度	指令角度: ③ -45	制限角度 CW: ---	制限角度 CCW: ② -45 以上
速度	指令速度: ---	制限速度 CW: ---	制限速度 CCW: 任意
トルク	指令トルク: ---	制限トルク CW: ① +20	制限トルク CCW: ① -20

この例では、動作速度についての言及はありません。この場合は制限速度 CCW に設定された範囲で出来る限り早く動作します。

### 6.3. +100rpm の速度で 50%のトルクで回転

“+” 100rpm ですので、回転方向は CW となります。

- ① 制限トルク CW を+50%に設定
- ② 制限速度 CW を+100rpm 以上に設定
- ③ 指令速度を+100rpm に設定

→ +100rpm の速度で 50%のトルクで回転します。

	指令値	制限値	
角度	指令角度： ---	制限角度 CW： ---	制限角度 CCW： ---
速度	指令速度： ③ +100	制限速度 CW： ② 100 以上	制限速度 CCW： ---
トルク	指令トルク： ---	制限トルク CW： ① +50	制限トルク CCW： ---

指令速度による回転では、制限角度は無視されます。

### 6.4. 速度 50rpm/トルク 75%で回転し、+150 度で停止

主目的は+50rpm での回転となりますが、150 度で停止するという動作は角度制御で実現します。この場合” +150 度に速度 50rpm/トルク 75%で移動” と読み替える事で同様の動作となります。

- ① 制限トルク CW を+75%、制限速度 CW を+50rpm に設定
- ② 制限角度 CW を+150 度以上に設定
- ③ 指令角度を+150 度に設定

→ 速度 50rpm/トルク 75%で回転し、+150 度で停止します。

	指令値	制限値	
角度	指令角度： ③ +150	制限角度 CW： ② +150 以上	制限角度 CCW： ---
速度	指令速度： ---	制限速度 CW： ① +50	制限速度 CCW： ---
トルク	指令トルク： ---	制限トルク CW： ① +75	制限トルク CCW： ---

ただし上記の動作は指令前に-180 度～+149 度にいる必要があります。+151 度～+179 度  
にいた場合、指令角度+150 度は CCW 方向への回転動作となります。

## 7. 従来製品との違い

これまで双葉製サーボモータをご利用頂いているお客様向けに、従来製品との差をまとめました。

### 7.1. 制御機能の比較

方式		PWM	S. BUS (2)	コマンド方式	新制御方式
機種例		 AD1AC	 BLA1HH	 AJ9DA	 BLA21-06U
角度	指令	○	○	○	○
	読出	×	△ <sub>1</sub>	○	○
	制限	×	△	○	○
速度	指令	×	×	×	○
	読出	×	×	○	○
	制限	×	○	△	○
トルク	指令	×	×	×	○
	読出	×	×	△ <sub>2</sub>	○
	制限	×	×	△	○

△1: オプション製品を追加する事で読み出し可能

△2: 電源電流値検出による疑似トルク読み出し

制限機能に関する詳しい際について、次項で詳しく説明します。

7.2. 制限機能の詳細比較

角度/速度/トルクの制限機能について、従来製品毎に特徴をまとめました。

方式	PWM	S. BUS (2)
機種例	 AD1AC	 BLA1HH
角度制限	× 機能無し	△ 入力信号が角度制限内の相対値となる。
速度制限	× 機能無し	○ 設定可能
トルク制限	× 機能無し	× 機能無し
方式	コマンド方式	新制御方式
機種例	 AJ9DA	 BLA21-06U
角度制限	○ 設定可能	◎ 設定可能。 ±180度以上の角度も設定可。
速度制限	△ 目標角度に到着するまでの時間を設定。	○ 設定可能
トルク制限	△ 電源電流検出による疑似トルク値にて設定。	○ 設定可能。モータ電流検出により従来品より高精度なトルク検出。

以上