

目 次

1. CAN 通信仕様概要	p.2
1-1 指令入力	.
1-2 操作信号入力	.
1-3 状態読み出し (ABH3 からのデータ送信)	.
1-4 通信タイムアウト	.
1-4-1 警告タイムアウト判定	p.3
1-4-2 異常タイムアウト判定	.
1-5 CAN 対応 ABH3c 外觀(試作仕様)とコネクタ仕様	p.4
1-6 CAN 通信接続例	.
2. ABH3 標準拡張機能	p.5
2-1 拡張アナログ指令の追加	.
2-2 走行軸モデルのトルク制御の追加	.
2-3 トルクモード時の速度制限動作変更	.
3. CAN 対応通信ツールソフト	p.6
3-1 CAN 機能の設定	.
3-2 CAN 通信パラメータ	.
3-3 指令選択	p.9
4. ABH3c CAN-Bus 通信仕様	p.10
4-1 CAN-Bus 仕様	.
4-2 ABH3仕様 ID	.
4-3 DataField	p.11
4-3-1 数値データ	.
4-3-2 フラグデータ	p.12
4-3-3 リクエスト PGN	p.16
5. ホスト送受信手順	p.17
5-1 ABH3 の状態読み出し 1	.
5-2 ABH3 の状態読み出し 2	.
5-3 指令送信	.
5-4 通信タイムアウト判定	p.18
5-5 CAN 通信トラフィック過大(異常)	p.19
5-6 複数の ABH3 との通信	p.20
付録 提供可能サンプルソフト	p.21

1. CAN 通信仕様概要

従来の ABH3 仕様の IO コネクタによるモータの駆動制御や状態モニタを CAN 通信に置き換えることができます。

ABH3 はスレーブ機器として CAN バスに接続され、ホスト機器間との通信や CAN バスに接続されている別の ABH3 とのデータ共有による駆動制御が可能です。

1-1 指令入力

ドライバ内部テーブルで設定される指令入力は「外部アナログ指令」と「内部指令」の従来仕様に加え、CAN 通信指令として ①ホスト通信指令 ②ABH3 共有指令 が選択できます。

① ホスト通信指令

ホスト機器からのシングルパケットデータから指令値を受け取ります。

② ABH3共有指令

CAN バスに接続されている別の ABH3 が送信するブロードキャストデータから指令値を受け取り、ドライバユニット間のマスタ/スレーブ動作等に対応します。

1-2 操作信号入力

ABH3 の標準機能として IO コネクタの入力信号で操作される各種制御状態を、ホスト機器から操作フラグとして設定できます。

ABH3 はデジタル入力設定による入力信号状態(割付けられるデジタル入力信号論理または ON | OFF の固定論理)を入力フラグとし、ホスト機器からの操作フラグとの論理演算により制御フラグが設定されてドライバの制御状態に反映します。論理演算はドライバパラメータで信号機能ごとに論理和(OR)と論理積(AND)が選択でき、初期設定では全て論理和となります。(論理演算設定は 3-2 ⑪項参照)

これにより ABH3 の出荷初期設定では CAN 通信操作フラグと、ドライバ入力信号の OR 条件で制御信号が設定され、ドライバ入力信号を未配線とすると CAN 通信のみで操作が可能となります。

信号機能で論理積が設定された場合は、入力フラグと操作フラグがともに“1”の時に該当する制御フラグがセットされるため、外部信号入力をインターロック等の条件入力として使用することができます。

1-3 状態読み出し(ABH3 からのデータ送信)

ABH3 の入出力信号状態を含めドライバの制御フラグや内部データを読み出します。

ABH3 からはホスト機器からのシングルパケット及びリクエストパケットに対する応答送信と、送信方式パラメータの周期設定による定周期送信を行います。

ホスト機器間とのシングルパケット通信では指令値に対応した帰還値と制御フラグを送信します。

ブロードキャスト通信ではドライバの内部フラグや各種制御値を送信します。

1-4 通信タイムアウト

ホストからの CAN通信により駆動制御において、CAN バスや指令送信元機器のトラブルによりデータ更新が停止した場合は、警告または異常のタイムアウト判定を行います。タイムアウト判定の対象は

①CAN通信による駆動指令 と ②操作フラグによる駆動制御 をパラメータにより選択します。

① CAN通信による駆動指令 CAN通信パラメータ CAN機能で「CAN指令」を選択
CAN通信指令(ホスト及び ABH3 共有)による駆動指令の更新でタイムアウトを判定します。
ABH3共有指令ではCANホストが無い接続でもタイムアウト判定を行います。

② 操作フラグによる駆動制御 CAN通信パラメータ CAN機能で「CAN制御」を選択
ホストからのシングルパケット通信(駆動指令と操作フラグの更新)のタイムアウトを判定します。
駆動指令をドライバアナログ指令入力や内部データ、IO操作をCAN通信で行う場合などに有効です。

1-4-1 警告タイムアウト判定

タイムアウトの対象となる通信が設定時間以上停止した場合に指令0タイムアウトの警告となって、モータを減速停止してサーボ保持状態となり、指令通信が再開すると警告が解除して通信指令に従ってモータを駆動します。この時の警告時減速停止と再開時の指令追従加速は選択されている内部データの加減速設定に従います。

* CAN通信パラメータ「指令ゼロタイムアウト時間」で判定時間を設定します。

設定値:0 の時、タイムアウト判定を行いません。

1-4-2 異常タイムアウト判定

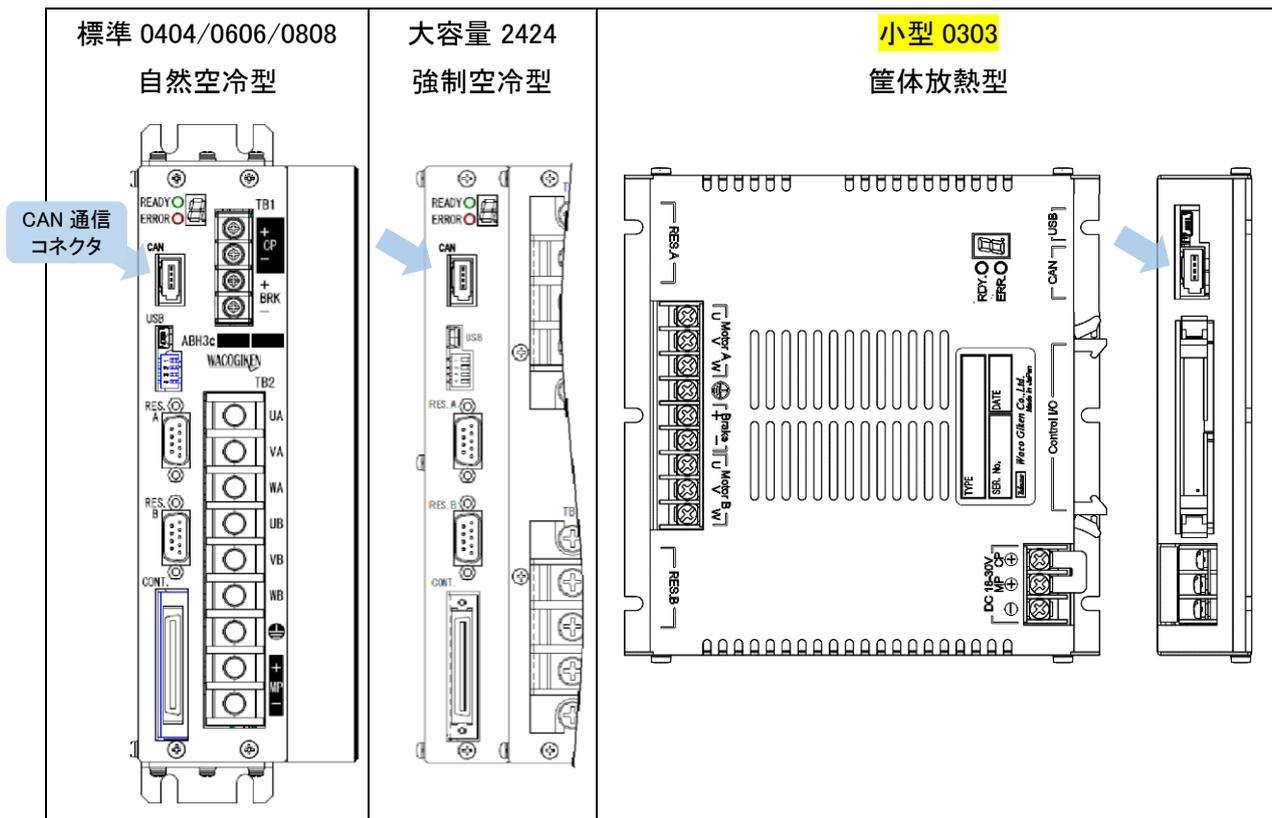
タイムアウトの対象となる通信が設定時間以上停止した場合に異常発生としてサーボOFFによる駆動停止となります。この時ドライバのブレーキ出力でモータブレーキを制御している場合はブレーキによる制動停止となります。(ブレーキなしの場合はモータはフリーとなり制動トルクを発生しません)

異常状態はCAN通信制御フラグのエラーリセット操作またはドライバ入力のエラーリセットで解除することができます。この時通信指令値は初期状態として“0”が設定されます。

* CAN通信パラメータ「異常判定タイムアウト時間」で判定時間を設定します。

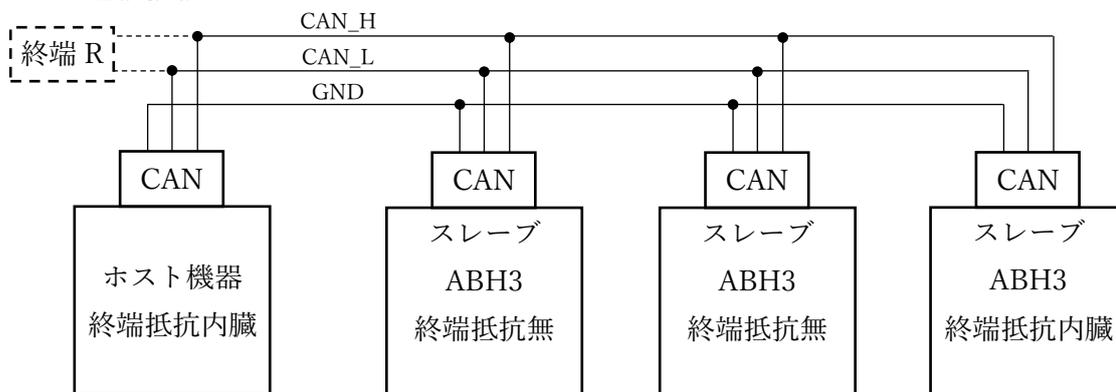
設定値:0 の時、タイムアウト判定を行いません。

1-5 CAN 対応 ABH3c 外観と CAN コネクタ仕様



CAN 通信コネクタ		コネクタ型式	3M 製 e-CON コネクタ
ピン番号	信号名	基板コネクタ	37204-1BE0-004 PL
1	GND	ケーブル側	37104-4101-G00FL (AWG26-28 用)
2	CAN_L		37104-3163-000FL (AWG24-26 用)
3	FG		他線材種別型式あり
4	CAN_H		

1-6 CAN 通信接続例



CAN バスでは信号配線の両端に終端抵抗が必要です。

ABH3 は CAN 標準仕様として終端抵抗を内蔵しています。複数の ABH3 を CAN バスに接続する場合、終端以外のユニット(ノード)には終端抵抗無のオプションをご用意しています。

ホスト機器を CAN バスのもう一方の終端とする場合、ホスト機器仕様により必要に応じて外付け終端抵抗をご用意ください。

2. ABH3 標準拡張機能

CAN 通信仕様に合わせて ABH3 の機能強化として以下の機能を追加しました。

2-1 拡張アナログ指令の追加

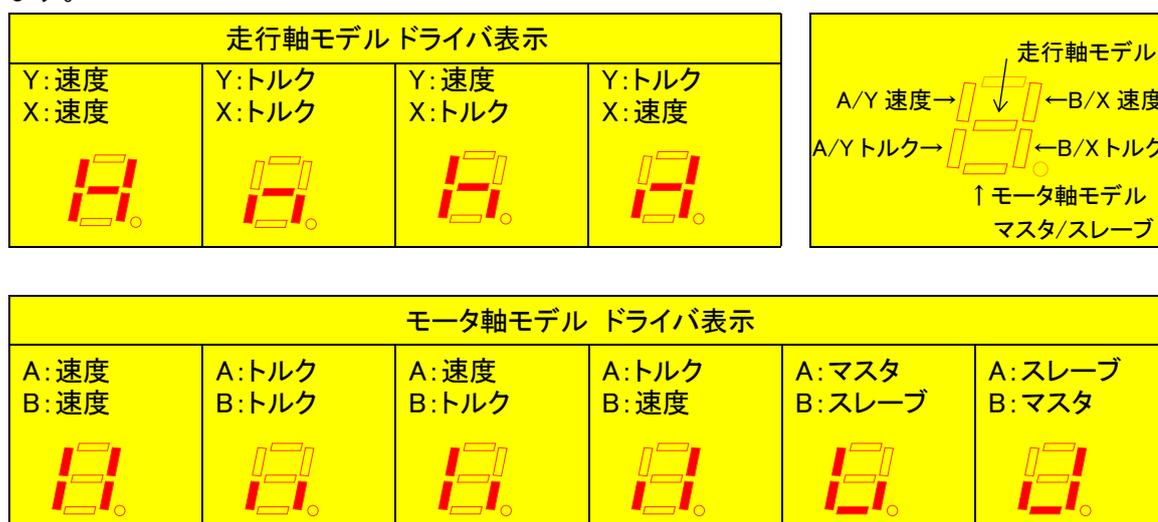
内部テーブルの指令入力で軸別の外部指令と別に任意のアナログ入力チャンネルを選択できます。従来仕様では外部指令入力は制御軸別(A/Y、B/X)に入力チャンネル(#0、#1)が固定されますが、軸別の指令選択で任意のアナログ入力チャンネルを選択できるようにしました。これにより、走行軸モデルで駆動速度(Y 軸)を内部指令または通信指令で与えられる場合、外部指令入力 2 チャンネルに前後ガイドセンサを接続し、旋回軸指令テーブルの切り替えで、前後進に合わせてアナログ入力チャンネルを選択することができます。

* CAN 通信仕様と合わせて内部テーブルの指令選択メニューに追加

2-2 走行軸モデルのトルク制御の追加

走行軸モデルのトルク制御(電流指令)を追加しました。

CAN 通信と組み合わせで走行軸モデルのドライバ間で駆動軸のマスタ/スレーブ動作が可能となります。



2-3 トルクモード時の速度制限動作変更

従来仕様のトルクモードではモータ速度が制限値に到達した時に電流指令値をOFFにして過速度保護を掛けているため、マスタ/スレーブ動作ではスレーブ軸の速度制限値をマスタ軸速度指令値より大きな設定とする必要がありました。このため、急加減速で車体がノッキングした時などにスレーブ軸の接地圧が軽減すると、モータ速度が制限値まで増速し電流指令がON/OFFを繰り返すような挙動が見られ、さらに車体の振動が増幅したり路面にスリップ痕を残すなどの不具合が報告されています。

このため、トルクモード時の速度制限方法を電流指令値の OFF 制御から速度制限値を境界として速度制御に移行するように変更します。

動作としては、モータ力行時でモータ速度絶対値が速度制限値より低い場合は従来通り電流指令制御とし、速度制限値を超える場合は速度制限値を維持するように速度制御に移行します。尚、電流指令と回転方向が逆極性となる回生時には従来通りの速度制限の無い定電流動作となります。

3. CAN 対応通信ツールソフト (Ver. 1. 11. 2)

CAN 通信に関連する各種パラメータは対象ドライバ別の CAN 対応通信ツールソフトから設定や変更を行います。

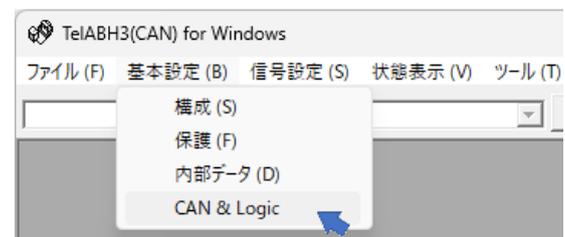


* CAN 対応通信ツールソフトは小型版、標準大容量版の専用ソフトです。

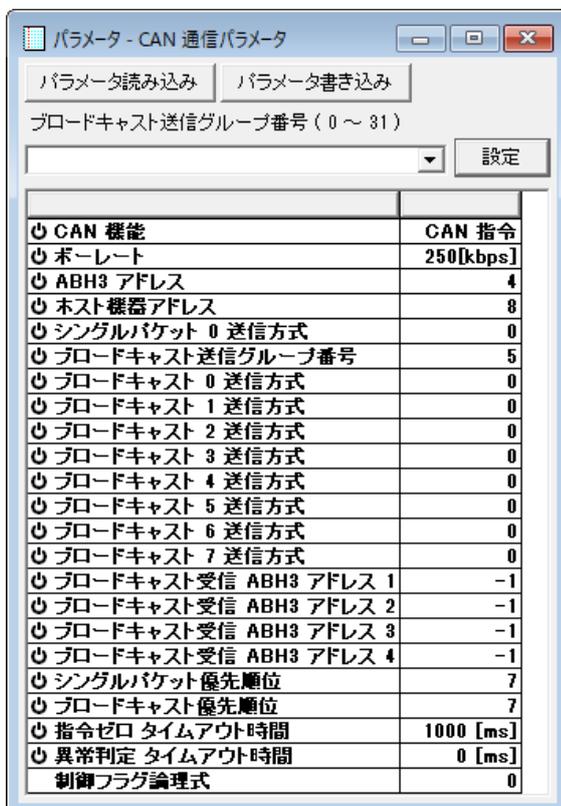
対象機種以外のドライバと接続した場合、「接続先が通信対象ドライバではありません。」のメッセージを表示して通信を行いません。

3-1 CAN 機能の設定

ABH3 ドライバのメニューバー「CAN & Logic」から「パラメータ-CAN 通信パラメータ」ウィンドウを開いて CAN 通信機能を設定します。



3-2 CAN 通信パラメータ

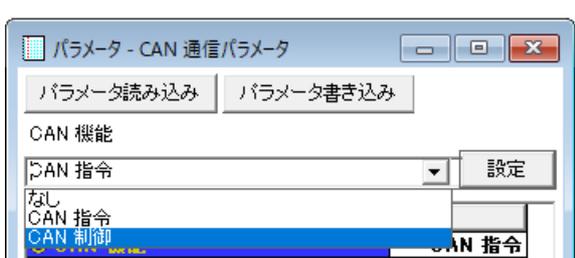


	パラメータ名	設定例	
①	CAN 機能	CAN 指令	
②	ボーレート	250	
③	ABH3 アドレス	0	
④	ホスト機器アドレス	-1	
⑤	シングルパケット 0 送信方式	0	
⑥	ブロードキャスト送信グループ番号	0	
⑦	ブロードキャスト 0 送信方式	0	
	ブロードキャスト 1 送信方式	0	
	ブロードキャスト 2 送信方式	0	
	ブロードキャスト 3 送信方式	0	
	ブロードキャスト 4 送信方式	0	
	ブロードキャスト 5 送信方式	0	
	ブロードキャスト 6 送信方式	0	
⑧	ブロードキャスト受信 ABH3 アドレス 1	-1	
	ブロードキャスト受信 ABH3 アドレス 2	-1	
	ブロードキャスト受信 ABH3 アドレス 3	-1	
	ブロードキャスト受信 ABH3 アドレス 4	-1	
⑨	シングルパケット優先順位	0	
	ブロードキャスト優先順位	0	
⑩	指令ゼロタイムアウト時間	1000	
	異常判定タイムアウト時間	0	
⑪	制御フラグ論理式	0	

* マークのあるパラメータの変更は次回ドライバ起動時から適用されます。

設定変更後は ボタンでドライバへの登録を行ってください。

- ① CAN 機能とタイムアウト判定対象を なし | CAN 指令 | CAN 制御 の選択メニューから設定します。

	<p>「なし」 CAN 機能を無効とします。 以下の各設定パラメータも無効となります。</p> <p>「CAN 指令」 「CAN 制御」 CAN 機能を有効とします。 指令 制御でタイムアウト判定動作を選択します。</p>
---	---

- ② CAN 通信のボーレートを 250[kbps] | 500[kbps] | 1[Mbps] の選択メニューから設定します。

	<p>ホストや共有 ABH3 など CAN 通信で接続する機器に合わせて選択設定します。</p>
---	--

- ③ ABH3 の機器アドレスを設定します。

設定値 0～253 の固有アドレスを入力します。254,255(-1)は設定できません。

- ④ ホスト機器の機器アドレスを設定します。

設定値	動作
-1	ホスト機器を指定しません。 受信アドレスが ABH3 アドレスと一致すれば通信が成立します。
0～253	固有機器アドレスによりホスト機器を限定し、1 対 1 の接続となります。

* 同一の CAN バス上には複数のホスト機器や ABH3 が接続可能ですが各機器アドレスは重複しないように設定してください。

- ⑤ シングルパケットの送信方式を設定します。

設定値	動作
-1	シングルパケット受信に対する応答送信を行いません。
0	シングルパケットとリクエストパケット受信に対して応答送信を行います。
1～253	‘0’ 設定と同様の応答送信に加えて、設定周期[ms]による定周期送信を行います。 ただし、ホスト機器アドレスに固有アドレスが設定されていない場合は設定周期による送信を行いません。

- ⑥ ブロードキャストパケットのグループ番号を設定します。

設定値	動作
0～31	リクエストパケットの受信データ1 (PGN7～0) の上位 5bit 値と一致した場合に下位 3bit で指定されるブロードキャストデータ 0～7 を送信します。 ブロードキャストパケット送信時は ID: グループ拡張番号上位 5bit にセットされます。

⑦ ブロードキャストパケット送信方式を設定します。

設定値	動作
0	リクエストパケット受信時のみ応答送信を行います。
1~1000	リクエストパケット受信時の応答送信に加え、設定周期[ms]で定周期送信を行います。

⑧ CAN 共有指令入力を受信するブロードキャストパケットの送信元アドレスを指定します。

設定値	動作
-1	他のブロードキャストパケットを受信しません。共有指令入力値=0
0~253	設定アドレスのノードが送信するブロードキャストパケットで共有指令値を更新します。

⑨ パケット送信時の優先順位を設定します。

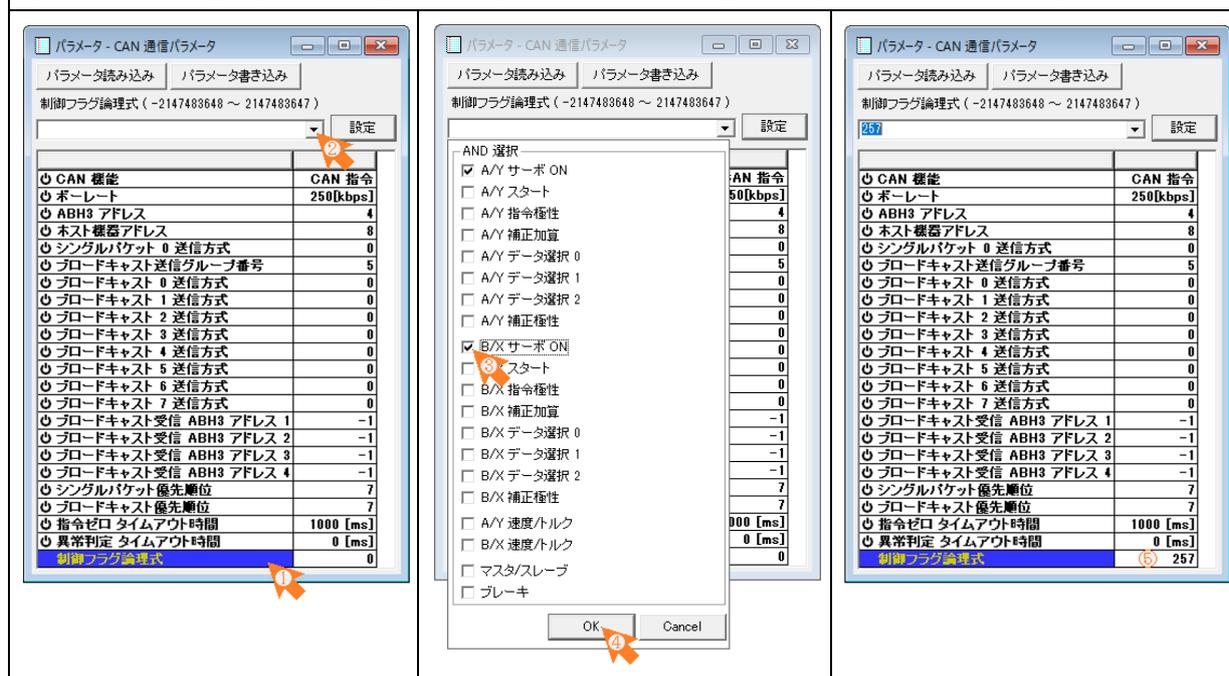
設定値 0~7

⑩ 警告停止(指令ゼロ) | 異常停止(異常判定)のタイムアウト時間を設定します。

設定値	動作
0	通信タイムアウト判定を行いません。
1~10000	設定時間[ms]内に CAN 通信が更新されないときに警告または異常フラグ「CAN 通信タイムアウト」をセットします。 警告停止では指令ゼロで減速停止しサーボ保持、異常停止ではサーボオフ停止となります。 通信タイムアウト詳細は「1-4 通信タイムアウト」参照

① CAN 通信の操作フラグとドライバの入カフラグの論理式を設定します。

①項目選択 → ②選択メニューを開く → ③AND 条件のフラグを✓ → ④OK で書き込み → ⑤設定完了



設定値は制御 (操作/入力) フラグに bit 対応したバイナリデータで、□:論理和、☑:論理積を表します。

制御フラグ論理式	操作フラグ	入力フラグ	制御フラグ	(操作フラグ、論理演算解説は 1-2 項参照)
□:論理和 (OR 条件)	0	0	0	
	0	1	1	
	1	0	1	
	1	1	1	
☑:論理積 (AND 条件)	0	0	0	
	0	1	0	
	1	0	0	
	1	1	1	

3-3 指令選択

内部データ 軸別指令選択
 選択番号ごとの指令参照先を選択します。

- ・内部 速度制限/電流制限値を指令値とします。
- ・外部 A/Y 軸はアナログ入力#0
B/X 軸はアナログ入力#1 を参照します。

以下 CAN 仕様及び追加機能

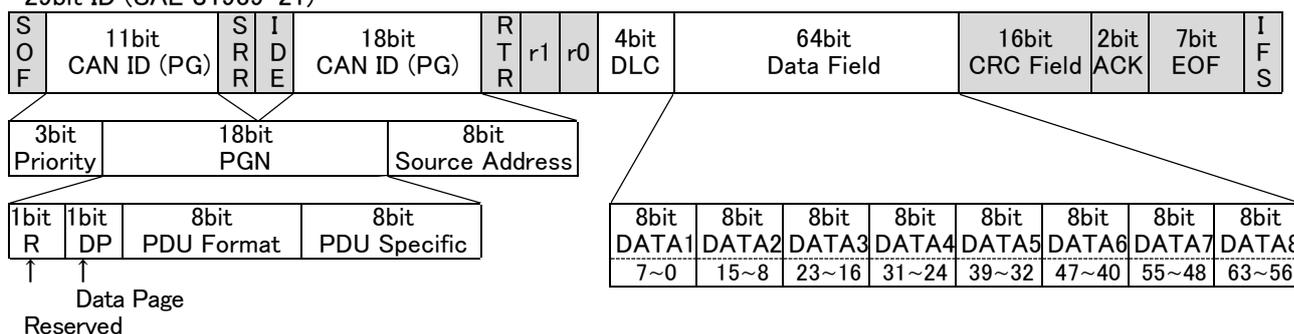
- ・CAN ホスト CAN 通信シングルパケット指令値を参照します。
- ・CAN 共有 n 他のABH3のブロードキャストパケットを参照します。(n=1~4、受信 ABH3 アドレスをパラメータ設定)
- ・Analog #0 アナログ入力#0 を参照します。
- ・Analog #1 アナログ入力#1 を参照します。

4. ABH3c CAN-Bus 通信仕様

4-1 CAN-Bus 仕様

CAN バージョン	Bosch 2.0B Active					
プロトコル	拡張 ID プロトコル (J1939 プロトコル準拠)					
ボーレート	1Mbps / 500kbps / 250kbps から選択					
バスタイミング	ボーレート	SS	TSEG1	TSEG2	SJW	Sampling Point
	250kbps	1	12	7	3	65%
	500kbps	1	15	4	3	80%
	1Mbps	1	15	4	3	80%
ID ビット長	29bit(SAE J1939-21)					
ID 指定	パラメータにより設定					

・29bit ID (SAE J1939-21)



* 墨掛け部分は CAN プロトコル自動生成コードを示します。

4-2 ABH3仕様 ID

ID 設定による ABH3 の送受信動作	ID 29bit						DLC 4bit		
	3bit	18bit PGN				8bit			
	Priority	R	DP	PDU Format	PDU Specific	Source Address			
	28~26	25	24	23~16	15~8	7~0			
A	シングルパケット 0 受信	任意	0	0	239 0xEF	ABH3 アドレス	ホスト機器 アドレス	8	
B	シングルパケット 0 送信					ホスト機器 アドレス	ABH3 アドレス	8	
C	ブロードキャストパケット(0~7)送信					グループ 拡張番号	ABH3 アドレス	8	
D	シングル及びブロードキャストパケットの リクエストパケット受信					255 0xFF	ABH3 アドレス	ホスト機器 アドレス	3
E	ブロードキャストパケットの リクエストパケット受信								

* 太字は固定値、ABH3/ホスト機器アドレスとグループ拡張番号はパラメータ設定値

- A. ホスト機器から駆動指令と操作フラグを受信します。
- B. A と D に対する受信応答、またはパラメータによる設定周期でホスト機器へデータを送信します。
- C. D と E に対する受信応答、またはパラメータによる設定周期で CAN バス上へデータを送信します。
- D. 固有の ABH3 アドレスに対するリクエストパケットを受信します。
- E. 全ての ABH3 アドレスに対するリクエストパケットを受信します。

4-3 DataField

		ID bit No.				D L C	Data Field(63~0)							
		28 ~26	25~16	15~8	7~0		DATA1 7~0	DATA2 15~8	DATA3 23~16	DATA4 31~24	DATA5 39~32	DATA6 47~40	DATA7 55~48	DATA8 63~56
A	任意	239 (0x0EF)	ABH3 アドレス	ホスト機器 アドレス		8	A/Y 指令 (AN0 相当)		B/X 指令 (AN1 相当)		操作フラグ			
B	任意	239 (0x0EF)	ホスト機器 アドレス	ABH3 アドレス		8	A/Y 帰還		B/X 帰還		制御フラグ			
D	任意	234 (0x0EA)	ABH3 アドレス	ホスト機器 アドレス		3	リクエスト PGN_D B, C 送信要求							
E			255 (0xFF)				リクエスト PGN_E C 送信要求							
		28~16	15~11	10~8	7~0		7~0	15~8	23~16	31~24	39~32	47~40	55~48	63~56
C	任意	255 (0xFF)	p	ABH3 アドレス		8	異常フラグ				警告フラグ			
							I/O フラグ				入力フラグ			
							A/Y 速度指令		B/X 速度指令		A/Y 速度帰還		B/X 速度帰還	
							A/Y 電流指令		B/X 電流指令		A 負荷率		B 負荷率	
							Aパルス積算値				Bパルス積算値			
							アナログ入力 0		アナログ入力 1		主電源電圧		制御電源電圧	
							モニタ 0 データ				モニタ 1 データ			

↑ p: ブロードキャストグループ番号

ホスト機器と ABH3 間は Data Field で定義される各種データで情報を伝達します。

4-3-1 数値データ

ドライバの制御値を表します。

① A/Y | B/X 指令

ホスト機器からの指令値で、ドライバのアナログ指令入力に相当します。指令データはドライバ設定の制御モード(速度/トルク)に従います。

② A/Y | B/X 帰還

① 指令値に対応する帰還データ(速度または電流値)を示します。

③ A/Y | B/X 速度指令

ドライバ設定による加減速計算後の速度指令値を示します。

④ A/Y | B/X 電流指令

ドライバ内速度アンプ出力、またはトルクモード指令値を示します。

⑤ A/Y | B/X 速度帰還

制御モデルに沿った軸別帰還速度を示します。

⑥ A | B 負荷率

A | B 軸の電子サーマル負荷率を示します。

⑦ A | B パルス積算値

各モータのパルス積算値を示します。

モータ 1 回転パルス数はドライバパラメータで設定されます。

⑧ アナログ入力 0 | 1

ドライバ IO コネクタのアナログ指令電圧値を示します。

⑨ 主電源電圧

主電源電圧値を示します。

⑩ 制御電源電圧

制御電源電圧値を示します。

小型ドライバでは内部 3.3V 電源モニタ値を示します。

⑪ モニタ 0 | 1 データ

アナログモニタ出力の選択項目を内部データ形式で表します。

データ形式	データ長	単位	設定範囲	
①②③⑤	速度指令・帰還	16bit	0.2 [min ⁻¹]	-6553.6 ~ 0.0 ~ 6553.4[min ⁻¹]
①②④	電流指令・帰還	16bit	0.01 [%]	-327.68 ~ 327.67[%]
⑦	パルス積算値	32bit	1 [Pulse]	-2147483648 ~ 2147483647[Pulse]
⑥	負荷率	16bit	1 [%]	0 ~ 255[%]
⑨⑩	主・制御電源電圧	16bit	0.1 [V]	0.0 ~ 6553.5[V]
⑧	アナログ入力	16bit	0.01 [V]	-327.68 ~ 327.67[V]
⑪	モニタデータ	32bit	-	単精度実数、設定単位は選択項目による

モニタデータは単精度実数、その他は固定小数点データで表します。

4-3-2 フラグデータ ドライバの制御状態や入出力状態を bit 定義されたフラグで表します。

(1) 操作フラグ、入力フラグ、制御フラグ

- ・操作フラグ CAN 通信によるホスト機器からの操作フラグです。
- ・入力フラグ ABH3 の信号設定-デジタル入力の信号選択による IO コネクタ配線の外部操作入力(ON/OFF 入力)または ON/OFF 固定値を反映します。
- ・制御フラグ 操作フラグと入力フラグの論理演算および異常状態などによるドライバ動作状態を示します。

操作フラグと入力フラグの論理演算は ABH3 パラメータで機能フラグ毎に論理和(OR、初期値)と論理積(AND)が設定できます。

bit	操作フラグ 入力フラグ		制御フラグ	
	機能名	機能名	0 状態	1 状態
63		エラー発生	異常フラグ=ALL「0」	異常フラグ≠ALL「0」
62		ブレーキ解放動作	ブレーキ保持	ブレーキ解放
61		制御モデル	モータ軸	走行軸
60		B/X 軸 ビジー	指令=0	指令≠0 条件:サーボ ON
59		B/X 軸 レディ	サーボ OFF 状態	サーボ ON 状態
58		A/Y 軸 ビジー	指令=0	指令≠0 条件:サーボ ON
57		A/Y 軸 レディ	サーボ OFF 状態	サーボ ON 状態
56				
55				
54	エラーリセット	エラーリセット	非動作 サーボ ON 有効	0→1 遷移でエラークリア サーボ ON 無効
53	B 軸積算クリア	B軸積算クリア	非動作	0→1 遷移でクリア
52	A 軸積算クリア	A軸積算クリア	非動作	0→1 遷移でクリア
51	ブレーキ	ブレーキ操作	解放操作オフ	解放操作オン
50	マスタ / スレーブ	マスタ/スレーブ	M/S 無効	M/S 有効
49	B/X 速度 / トルク	B/X 速度/トルク	速度	トルク
48	A/Y 速度 / トルク	A/Y 速度/トルク	速度または M/S 有効時マスタ	トルクまたは M/S 有効時スレーブ
47	* B/X 補正極性	B/X 補正極性	加算	減算
46	B/X データ選択 2	B/X データ選択 2	データ選択は内部データ選択番号の 3bit コードを表します。	
45	B/X データ選択 1	B/X データ選択 1		
44	B/X データ選択 0	B/X データ選択 0		
43	* B/X 補正加算	B/X 補正加算	オフ	オン
42	B/X 指令極性	B/X 指令極性	スルー	反転
41	B/X スタート	B/X スタート	指令無効	指令有効
40	B/X サーボ	B/X サーボ	サーボオフ	サーボオン
39	* A/Y 補正極性	A/Y 補正極性	加算	減算
38	A/Y データ選択 2	A/Y データ選択 2	データ選択は内部データ選択番号の 3bit コードを表します。	
37	A/Y データ選択 1	A/Y データ選択 1		
36	A/Y データ選択 0	A/Y データ選択 0		
35	* A/Y 補正加算	A/Y 補正加算	オフ	オン
34	A/Y 指令極性	A/Y 指令極性	スルー	反転
33	A/Y スタート	A/Y スタート	指令無効	指令有効
32	A/Y サーボ ON	A/Y サーボ ON	サーボオフ	サーボオン

* 斜体表示項目は標準仕様のみ、小型仕様では無効となります。

操作フラグ、入力フラグ、制御フラグの関係

操作フラグ	入力フラグ	論理演算	制御フラグ
0	0 (OFF)	AND	0
		OR	0
	1 (ON)	AND	0
		OR	1
1	0 (OFF)	AND	0
		OR	1
	1 (ON)	AND	1
		OR	1

内部データ選択番号 (#0～#7) の 3bit コード表

内部データ 選択番号	制御フラグ		
	データ選択2	データ選択1	データ選択0
#0	0	0	0
#1	0	0	1
#2	0	1	0
#3	0	1	1
#4	1	0	0
#5	1	0	1
#6	1	1	0
#7	1	1	1

(2) 警告フラグ、異常フラグ

ドライバの警告と異常状態を通知します。

bit	警告フラグ	bit	異常フラグ	備考
63	未定義	31	未定義	
62	未定義	30	未定義	
61	未定義	29	未定義	
60	未定義	28	未定義	
59	未定義	27	未定義	
58	未定義	26	未定義	
57	未定義	25	未定義	
56	未定義	24	未定義	
55	CAN 通信トラフィック過大	23	CAN 通信トラフィック過大	CAN 通信不適正
54	CAN 通信タイムアウト *指令ゼロタイムアウト	22	CAN 通信タイムアウト *異常判定タイムアウト	CAN 通信異常
53	B 軸 電流リミット	21	B 軸 電流リミット	
52	A 軸 電流リミット	20	A 軸 電流リミット	
51	B 軸 速度リミット	19	B 軸 速度リミット	
50	A 軸 速度リミット	18	A 軸 速度リミット	
49	B 軸 過速度	17	B 軸 過速度	
48	A 軸 過速度	16	A 軸 過速度	
47	制御電源 過電圧・主電源 過電圧	15	制御電源 過電圧・主電源 過電圧	
46	主電源 電圧低下	14	主電源 電圧低下	
45	B 軸 電子サーマル	13	B 軸 電子サーマル	警告判定値は パラメータ設定
44	A 軸 電子サーマル	12	A 軸 電子サーマル	
43	B 軸 PDU	11	B 軸 PDU	
42	A 軸 PDU	10	A 軸 PDU	
41	パラメータ	9	パラメータ	
40	制御電源 電圧低下	8	制御電源 電圧低下	
39	B 軸 過電流	7	B 軸 過電流	
38	A 軸 過電流	6	A 軸 過電流	
37	B 軸 レゾルバ	5	B 軸 レゾルバ	
36	A 軸 レゾルバ	4	A 軸 レゾルバ	
35	ブレーキ異常	3	ブレーキ異常	
34	ドライバ過熱	2	ドライバ過熱	
33	B 軸 メカロック	1	B 軸 メカロック	
32	A 軸 メカロック	0	A 軸 メカロック	

*灰文字は拡張用予約フラグ

(3) I/O フラグ

ドライバの IO コネクタの状態を通知します。

ドライバ仕様(標準/小型の IO 点数)により有効なフラグが規定されます。

信号入力はドライバの「信号入力-デジタル入力設定」により入力フラグに反映されます。

I/O フラグ		ドライバ IO 出荷時初期設定			
		標準(50pin コネクタ)		↓ 小型(34pin コネクタ) ↓ 小型量産試作機(25pin コネクタ)	
bit	IO ポート信号名	pin	信号機能	pin	信号機能
31	エラーリセット入力	20	エラーリセット入力	14 9	エラーリセット入力
30					
29					
28					
27	デジタル入力 #19	49	B/X 指令極性		
26	デジタル入力 #18	48	B/X データ選択 2		
25	デジタル入力 #17	47	B/X 補正加算		
24	デジタル入力 #16	46	B/X 補正極性		
23	デジタル入力 #15	45	B/X データ選択 1		
22	デジタル入力 #14	44	B/X データ選択 0		
21	デジタル入力 #13	43	B/X 速度/トルク		
20	デジタル入力 #12	42	マスタ/スレーブ		
19	デジタル入力 #11	41	B/X スタート		
18	デジタル入力 #10	40	B/X サーボ ON		
17	デジタル入力 #9	37	A/Y 指令極性	25 20	ブレーキ
16	デジタル入力 #8	36	A/Y データ選択 2	24 19	データ選択 2(A/Y, B/X 共有)
15	デジタル入力 #7	35	A/Y 補正加算	23 18	データ選択 1(A/Y, B/X 共有)
14	デジタル入力 #6	34	A/Y 補正極性	22 16	データ選択 0(A/Y, B/X 共有)
13	デジタル入力 #5	33	A/Y データ選択 1	21 15	B/X 指令極性
12	デジタル入力 #4	32	A/Y データ選択 0	20 14	B/X スタート
11	デジタル入力 #3	31	A/Y 速度/トルク	19 13	B/X サーボ ON
10	デジタル入力 #2	30	ブレーキ	18 12	A/Y 指令極性
9	デジタル入力 #1	29	A/Y スタート	17 11	A/Y スタート
8	デジタル入力 #0	28	A/Y サーボ ON	16 10	A/Y サーボ ON
7	デジタル出力 #7	50	アラーム出力		
6	デジタル出力 #6	25	エラー・アラーム コード		
5	デジタル出力 #5	19	ビジー出力		
4	デジタル出力 #4	17	レディ出力		
3	デジタル出力 #3	16	エラー・アラーム コード 2	30 25	ビジー出力
2	デジタル出力 #2	15	エラー・アラーム コード 1	29 24	レディ出力
1	デジタル出力 #1	14	エラー・アラーム コード 0	28 23	アラーム出力
0	デジタル出力 #0	13	エラー出力	27 21	エラー出力

ABH3cシリーズ CAN 通信取扱説明書 (2023年8月改訂中)

4-3-3 リクエスト PGN

リクエスト PGN_D、PGN_E の送信要求により、次の対象パケットを送信します。

	Data1		Data2	Data3	送信対象パケット	
	7~3	2~0	15~8	23~16		
PGN_D	0 (0x00)		239 (0xEF)	0 (0x00)	シングルパケット 0	帰還値、制御フラグ
PGN_D 又は PGN_E	p	0	255 (0xFF)	0 (0x00)	ブロードキャストパケット 0	異常 警告フラグ
		1			ブロードキャストパケット 1	I/O 入力フラグ
		2			ブロードキャストパケット 2	速度指令、速度帰還
		3			ブロードキャストパケット 3	電流指令、負荷率
		4			ブロードキャストパケット 4	パルス積算値
		5			ブロードキャストパケット 5	アナログ入力、電源モニタ
		6			ブロードキャストパケット 6	モニタ出力値
		7			ブロードキャストパケット 7	予約

p: パラメータ「ブロードキャストグループ番号」

5. ホスト送受信手順例

5-1 ABH3 の状態読み出し1

ホストからシングルパケットやリクエストパケットを送信して応答パケットによりデータを読み出します。

ホスト	Data Field	ABH3
シングルパケットリクエスト送信 シングルパケット0受信 ・帰還情報、制御フラグ取得	シングルパケット 0 PGN → ←Y 帰還 X 帰還 制御フラグ	シングルパケットリクエスト受信 シングルパケット0送信
ブロードキャストパケットリクエスト送信 ブロードキャストパケットn受信 ・ブロードキャストパケットnのデータ 取得 (nは 0~7)	ブロードキャストパケットnPGN→ ←ブロードキャストパケットn	ブロードキャストパケットリクエスト受信 ・PGNグループ番号評価 ≠ 無応答 = ブロードキャストパケット送信
項番 5-3 指令送信手順により シングルパケット 0 受信 ・帰還情報、制御フラグ取得		

5-2 ABH3 の状態読み出し 2

ABH3 パラメータ設定によるシングルパケット及びブロードキャストパケットの定周期送信を受信します。

ホスト	Data Field	ABH3
シングルパケット0受信 ・帰還情報、制御フラグ取得 ブロードキャストパケットn受信 ・ブロードキャストパケットnのデータ 取得 (nは 0~7)	←Y 帰還 X 帰還 制御フラグ ←ブロードキャストパケットn	初期設定パラメータ 「シングルパケット送信方式」 「ブロードキャストパケット送信方式」 に送信周期を設定 設定周期ごと シングルパケット0送信 設定周期ごと ブロードキャストパケットn送信

5-3 指令送信

ホスト	Data Field	ABH3
ABH3 へ指令送信 ・指令値、操作フラグをセット シングルパケット0送信 シングルパケット0受信 ・帰還情報、制御フラグ取得・確認	Y 指令 X 指令 操作フラグ→ ←Y 帰還 X 帰還 制御フラグ	シングルパケット0受信 ・指令値、制御フラグ更新 シングルパケット0送信

*ホストがシングルパケットの応答受信で取得する帰還情報は ABH3 の受信タイミングの制御値を示すもので、前回の指令値を反映した値となります。

5-4 通信タイムアウト判定

CAN 機能の選択(CAN 指令/CAN 制御)と指令選択により、対象となる通信パケットの受信によりタイムアウト判定を行います。

タイムアウト対象パケット

CAN 機能選択	指令選択 (A/Y 軸 B/X 軸 別)	対象パケット	
		速度制御	トルク制御
CAN 指令	内部、外部、 Analog#0 #1	—	—
	CAN ホスト	シングルパケット0	シングルパケット0
	CAN 共有 1	ブロードキャスト1 パケット2	ブロードキャスト1 パケット3
	CAN 共有 2	ブロードキャスト2 パケット2	ブロードキャスト2 パケット3
	CAN 共有 3	ブロードキャスト3 パケット2	ブロードキャスト3 パケット3
	CAN 共有 4	ブロードキャスト4 パケット2	ブロードキャスト4 パケット3
CAN 制御	不定	シングルパケット0 ブロードキャストn パケット2 *nは指令選択共有番号	シングルパケット0 ブロードキャスト n パケット3 *nは指令選択共有番号

CAN 指令選択時は CAN 通信で更新される有効な指令データの通信パケットが対象となります。

CAN 制御選択時は指令データの通信パケットの他に操作フラグの監視として常にシングルパケット0が対象となります。これによりドライバ指令(内部、外部)を選択している場合でも CAN 通信による操作フラグのタイムアウト判定により警告/異常処理を行います。

電源投入起動時およびエラーリセットによる異常解除後はタイムアウト判定を行いません。最初の対象パケットを受信するとタイムアウト判定が開始されます。

(1) 指令ゼロタイムアウト

指令データのタイムアウトでは指令データを“0”とします。

速度モードの場合は内部データ選択番号の減速設定に従って減速停止してサーボ保持状態となります。

トルクモードでは電流指令=0Aによりフリーラン状態となります。

操作フラグのタイムアウトでは操作フラグ | スタートを“OFF”(内部データは7を選択)としてモータ駆動を停止します。

警告判定後に対象パケットを設定時間内に 2 回受信すると、指令値または操作フラグが更新されて自動復帰します。

(2) 異常判定タイムアウト

対象の通信パケットが設定時間内に受信されないとき、異常判定として制御フラグ | サーボ:OFF、異常フラグ | CAN 通信タイムアウトをセットして、モータ駆動はサーボOFF停止状態となります。

異常判定後のエラーリセット操作により解除され、通信パケットに受信により制御を再開します。

ABH3 起動時とタイムアウト判定タイミング

対象パケット通信								
ABH3動作	電源ON	CAN通信待ち	正常通信			タイムアウト判定 警告・異常		
タイムアウトカウンタ								
通信指令		0	有効(更新)	有効(更新)	有効(更新)	無効(0固定)		

タイムアウト判定後の復帰タイミング

対象パケット通信								
ABH3動作	タイムアウト判定 警告・異常		正常通信					
タイムアウトカウンタ								
通信指令	無効(0固定)		有効(更新)	有効(更新)	有効(更新)	有効(更新)	有効(更新)	有効(更新)

5-5 CAN 通信トラフィック過大(警告)

CAN バスに接続されているすべての機器の総パケット数が多いことで、送信が間に合わなくなった場合に警告判定を行います。警告フラグ | CAN 通信トラフィック過大 をセットして通知しますが、ドライバから適正なデータ送信が行えない状態のためホスト機器で認識できない場合があります。ただし検出条件の性格上他危機からの送信が終了して余裕ができると正常な通信を再開します。このため警告フラグは履歴として通信再開後も保持されてリセット操作(信号入力または操作フラグ)により解除できます。ただし、頻繁に発生するような場合は CAN バス上各機器の送信パケット数や通信間隔の見直し、または接続機器を複数のバスに分割するなど、CAN システムとしての対策が必要です。

CAN 通信異常に対する補足

シングルパケット 0 及びブロードキャスト 0~7 の送信方式の定周期設定制限

各パケットの送信方式で定周期設定を行う場合、全体の送信周期の最小値が1[ms]以下にならないようにしてください。

全パケットを定周期設定する場合、各パラメータの最小値は 10[ms]となります。

「シングルパケット 0 受信」と「リクエストパケット受信」を行う場合は、さらに余裕が必要となります。

通信タイムアウト、通信トラフィック過大発生時のドライバ表示

警告判定		異常判定
RDY. :制御状態により点灯あり、 ERR.:消灯		RDY. :消灯、 ERR.:点灯
通信トラフィック過大	指令ゼロタイムアウト	通信タイムアウト
RDY. ● ERR. ○	RDY. ● ERR. ○	RDY. ○ ERR. ●

5-6 複数の ABH3 との通信

CAN バス上では 1 台または複数のホスト機器と複数の ABH3 ドライバを接続することができ、ホスト及び ABH3 は固有の機器アドレスを持つことで相互の通信が成立します。

* 同一の CAN バス上に接続される「ホスト機器アドレス」および「ABH3 アドレス」は重複しないように設定してください。

(1) ホスト機器が一台で ABH3 が複数台の場合

各 ABH3 の初期設定において共通の「ホスト機器アドレス」と固有の「ABH3 アドレス」を設定します。

ホスト機器は通信パケットの ID で通信先 ABH3 固有アドレスを指定して通信を行います。

ブロードキャストパケットの受信はリクエストパケットによるグループ分けされた ABH3 へのリクエスト、または個別 ABH3 設定による周期送信により受信します。

(2) 複数ホスト機器との通信

ABH3 で「ホスト機器アドレス」に 255(-1)を設定すると複数のホストに対して応答が可能となります。

ホストが送信するパケット ID の送信先アドレス(PDU Specific)が自身の「ABH3 アドレス」と合致した時、

受信パケットの Source Address を送信先アドレスとする ID を生成して応答パケットを送信します。

付録 提供可能サンプルソフト

提供可能サンプルソフト

ホスト機器	インターフェース	言語
PC	simplyCAN (Ixxat) USB-to-CAN V2 (Ixxat)	Visual Studio C++
Arduino	CAN-BUS シールド (Speed Stud)	Arduino 言語
Raspberry Pi	PiCAN2 CAN-Bus Board for Raspberry Pi 2/3 (SK Pang Electronics Ltd)	C 言語
Jetson Xavier NX	内蔵 CAN-ITF + ワコー技研製変換基板	C 言語