

NEX モーション制御機能モジュール

# 他社サーボドライバ 接続ガイド RevA02

## 【関連文書】

モーション制御機能モジュール外部仕様書

## ■本書の範囲

本書は、他社サーボドライバをモーション制御機能モジュールに接続するための確認観点を定義する。

## ■文書改訂履歴

Rev.	Date		作成
A01	2012/9/14	初版	A5山本
A02	2015/1/20	NJ CPU Ver1.10のバージョンアップ時の記載追加/変更	D3山本、島村、松永

# 目次

<b>1</b>	<b>はじめに.....</b>	<b>6</b>
1.1	本書の目的.....	6
1.2	対象範囲.....	6
1.3	対象とする読者 .....	6
<b>2</b>	<b>確認項目.....</b>	<b>7</b>
2.1	全体の流れ.....	7
2.2	必須PDO設定を確認する.....	8
2.3	サーボロック/サーボアンロック可能か確認する.....	10
2.4	使用するMC命令が実行可能か確認する .....	11
2.4.1	MC_TouchProbe / MC_AbortTrigger / MC_Home.....	11
2.4.2	MC_SyncMoveVelocity / MC_TorqueControl.....	13
2.5	その他のMCE機能が実行可能か確認する .....	14
2.5.1	制御信号入力.....	14
2.5.2	ドライバエラーコード .....	15
	ドライバ.....	15
2.5.3	ワーニングリセット.....	15
2.6	他社サーボドライバ接続トラブルシュート .....	16
<b>3</b>	<b>他社ドライバ使用時に共通なG5との挙動仕様の差異.....</b>	<b>18</b>
3.1.1	軸変数 .....	19
3.1.1.1	Drv.Status.ILA.....	19
3.1.2	MC命令 .....	20
3.1.2.1	MC_TouchProbe ラッチ即停止.....	20
3.1.2.2	MC_Home 自動トルク制御機能.....	20
3.1.2.3	MC_TorqueControl 速度制限機能.....	20
3.1.3	MC試運転.....	21
3.1.4	その他.....	22
3.1.4.1	制御モード切り替え (CSTから他の制御モードへの切り替え時の停止処理) .....	22
3.1.4.2	Target Ignored発生時 .....	22
<b>4</b>	<b>安川電機ΣV使用時の接続例.....</b>	<b>22</b>
4.1	MC機能モジュールを使用する場合のG5とΣVの違い .....	22
4.1.1	変数.....	22
4.1.1.1	Drv.Status.ILA.....	22
4.1.1.2	Drv.Status.Home、Details.InHome.....	22
4.1.1.3	Drv.Status.ImdStop .....	22
4.1.2	MC命令 .....	22
4.1.2.1	MC_TouchProbe ラッチ即停止.....	22
4.1.2.2	MC_Home 自動トルク制御機能.....	22
4.1.2.3	MC_Home パターン13.....	22
4.1.2.4	MC_TorqueControl 速度制限機能.....	22

4.1.3 MC試運転.....	22
4.1.4 その他.....	22
4.1.4.1 制御モード切り替え（CSTから他の制御モードへの切り替え時の停止処理）.....	22
4.1.4.2 Target Ignored発生時.....	22
4.1.4.3 即停止入力.....	22
4.1.4.4 プライマリ定周期タスクの1周期内でのサーボON/OFF.....	22
4.2 $\Sigma$ Vの接続方法.....	22
4.2.1 $\Sigma$ V設定.....	22
4.2.1.1 入出力信号.....	22
4.2.1.2 ドライバパラメータ設定.....	22
4.2.2 NEX設定.....	22
4.2.2.1 PDOマッピング.....	22
4.2.2.2 ドライバワーニング.....	22
4.2.2.3 お客様が行う設定.....	22
4.2.2.4 $\Sigma$ Vで使用可能なODの一覧.....	22
*1. NJ ユニットバージョン Ver.1.10以降、本PDOの割付チェックは実行されません。.....	22
4.2.2.5 PDOマップ編集手順.....	22
4.2.2.6 軸 詳細設定.....	22

## 用語定義

ここでは、本仕様書での基本用語のみを定義する。

項目	英訳	略語	内容
モーション制御機能モジュール	Motion Control Function Module	MC機能モジュール	モーション制御を実現する為の機能モジュールのこと。 MC機能モジュールと略することもある。
モーション制御命令	Motion Control Instruction	MC命令	モーション制御機能モジュールの各機能を実行するためのファンクションブロック。 PLCopenに準拠。
軸	Axis	—	MC機能モジュールが制御するための最小単位であり、 制御対象に対し位置／速度／トルクなどを指令する、検出対象から位置／速度などの 情報を取得する、などが可能である。
プロセスデータオブジェクト	Process Data Objects	PDO	オブジェクトディクショナリ (各種スレーブが持つパラメータや制御情報)を コントローラ／通信マスタとスレーブ間で情報伝達するために、定周期でリアル タイムの情報交換を行う手段、またそのデータを指す。 他方で、任意のタイミングで情報伝達を行うサービスデータオブジェクト (Service Data Objects: SDO) もある。

# 1 はじめに

## 1.1 本書の目的

MC機能モジュールは、CiA402準拠のプロセッサデータを使用している。

しかし、CiA402準拠のサーボドライバであっても規定されている全てのプロセッサデータまたは機能が実装されている訳ではない。このため、すべてがMC機能モジュールの「軸」として正常に使用できるわけではない。

よって本書では、モーション制御機能モジュールの軸として他社サーボドライバを接続する場合にCiA402準拠の有無による制限事項等を明確にするために注意すべき点、確認が必要な項目を定義し接続時のガイドラインとする。

※このため、基本的にCiA402規定以外のベンダー定義や仕様等に関する確認は範囲ではない。

## 1.2 対象範囲

本書では、下図の赤点線で示されるモーション制御機能モジュール、およびEtherCATに接続されるサーボドライバを対象とする。

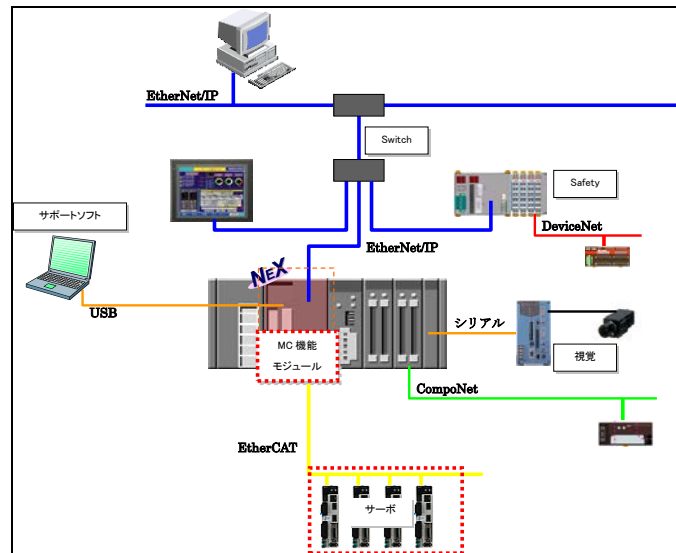


図 1-1 対象範囲

## 1.3 対象とする読者

各社サーボドライバと接続確認を行う部門、および顧客から問い合わせが発生した場合に対応する部門の技術者を対象とする。

## 2 確認項目

### 2.1 全体の流れ

MC機能モジュールとの接続を確認する際の一連の流れを次図に示す。それぞれの確認項目の詳細は次節以降に記載している。  
また、[他社サーボドライバ接続トラブルシュート](#)に記載しているので、トラブル事象の解決策導出の参考にしてください。

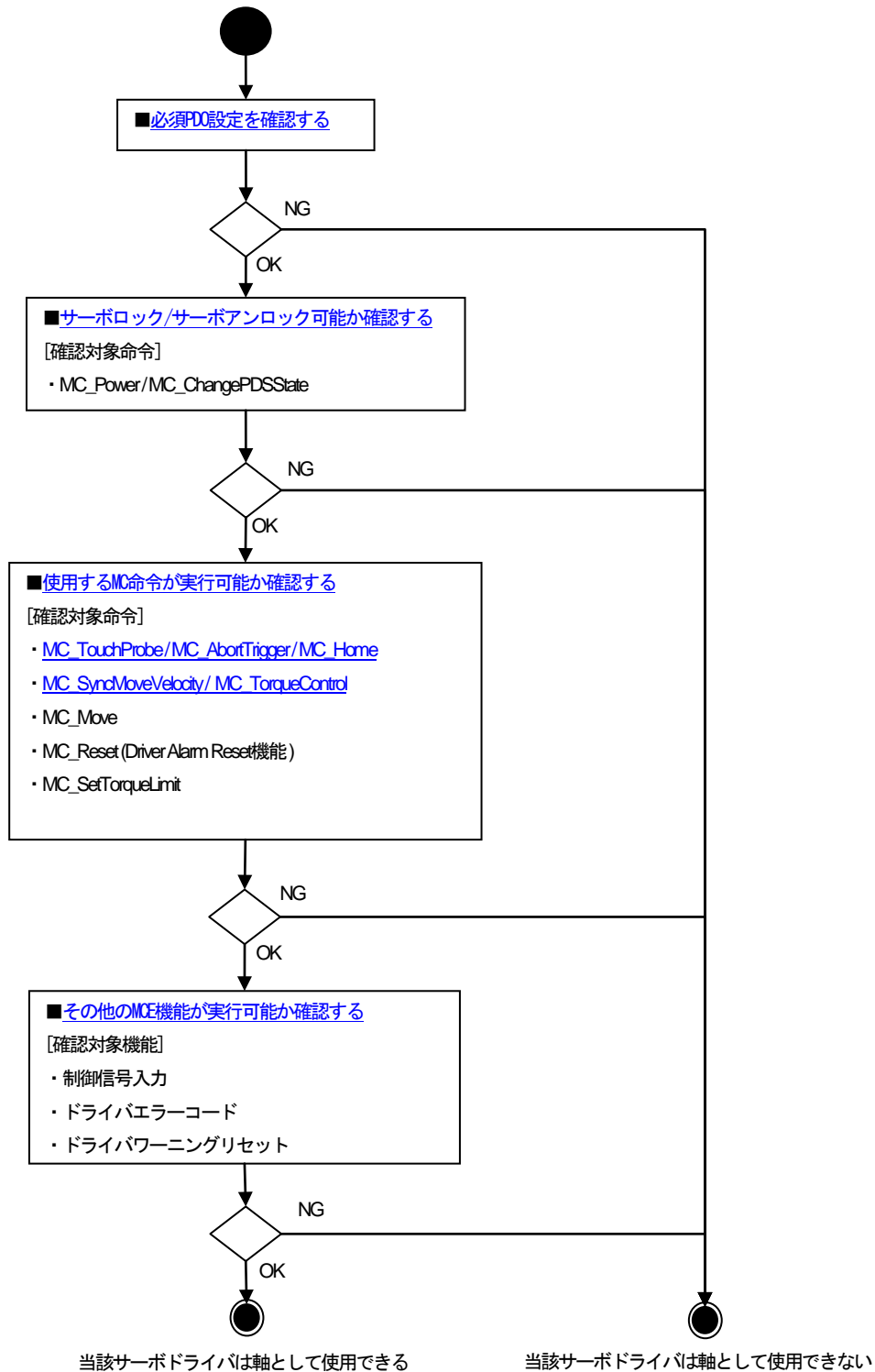


図 2-1 接続確認の流れ

## 2.2 必須PDO設定を確認する

### [Step1]

「NJシリーズ コマンドリファレンスマニュアル モーション編 (SBCE-364)」の「2-3 PDOマッピング」を参照のうえ必須PDOが実装されていることを確認ください。**必須PDOを持っていないサーボドライバはMC機能モジュールの軸として使用できないため、MC機能モジュールで部分停止フォールトレベル「必須プロセスデータオブジェクト未設定 (3480h)」異常が発生し全てのモーション命令が実行不可です。**

各UnitVersionに必須となるPDOを以下に示します。

属性	Index	Name	UnitVersion V1.09以前	UnitVersion V1.10以降
出力	6040h	Controlword	○	○
	607Ah	Target position	○	○
	6060h	Mode of operation	○	×
入力	6041h	Statusword	○	○
	6064h	Position actual value	○	○
	6061h	Mode of operation display <sup>1)</sup>	○	×

○：必須PDO, ×：必須PDOではない

### [Step2]

[Step1]の必須PDOが正しく設定されていた場合でも、詳細仕様によって挙動に差異や仕様制限が生まれる場合があります。下記表のオブジェクトに関してCheck列の●、○について該当サーボの詳細仕様を確認してください。

●：実装されていることが必須、されていなければMC機能モジュールの軸として使用不可。

○：未実装の場合でもMC機能モジュールの軸として使用可能。ただし注記を確認。



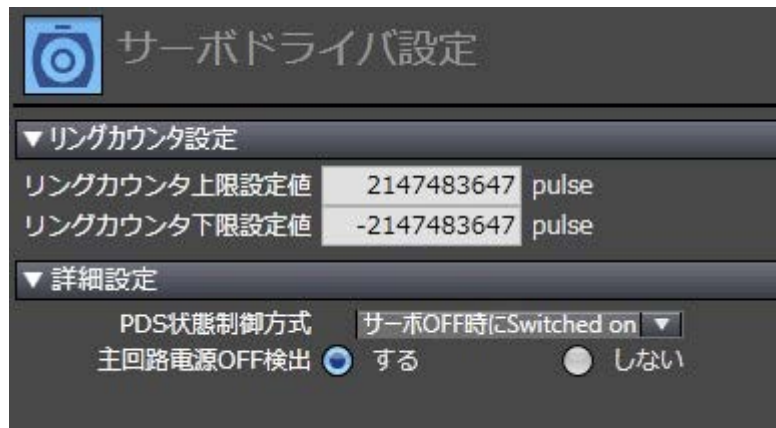
属性	Objet	index	Bit	Checkd	CiA402 定義	注記
出力	Controlword	6040h	0	●	switch on	
			1	●	enable voltage	
			2	○	quick stop	制御にしないため常に ON(1)を出力している(負論理)。
			3	●	enable operation	
			4-6		operation mode specific	制御に使用しない。
			7	●	fault reset	
			8		halt	制御に使用しない。
			9		operation mode specific	制御に使用しない。
			10		reserved	制御に使用しない。
			11-15		manufacture specific	制御に使用しない。
入力	Statusword	6041h	0	●	ready to switch on	
			1	●	switched on	
			2	●	operation enable	
			3	●	fault	
			4	○	voltage enabled	OFF 状態で、MC_Power を Enable にすると、“主回路電源 OFF 異常”が発生します。 <sup>*1</sup>
			5	●	quickstop	MC は PDS 状態の QuickStop には対応していないが ready to switch on 以降 ON(1)となっていることを監視している。
			6	●	switch on disable	
			7	○	warning	モニタ、イベント登録用。 ※3参照
			8		manufacture specific	制御に使用しない。
			9		remote	制御に使用しない。
			10		target reached	制御に使用しない。
			11	○	internal limit active	モニタ用。 ※3. 1. 1参照
			12-13		operation mode specific	制御に使用しない。
			14-15		manufacture specific	制御に使用しない。

\*1. UnitVersion V1.10以降、「主回路電源OFF検出」が「しない」に設定されている場合、本異常は発生しません。

## 2.3 サーボロック/サーボアンロック可能か確認する

接続するサーボ機能の違いにより、サーボロック/サーボアンロックできないことがあります。

下記のStepで動作確認を実施し確認してください。



[Step1]

① 「PDS状態制御方式」を"0"（サーボOFF時にSwitched on）に設定し、MC\_PowerのEnableをTRUEにしてください。

- ・ドライバがサーボロック状態に遷移する → ②へ。
- ・サーボロックせず、「サーボ主回路電源オフ状態（74220000Hex）」が発生する → [Step1-1]へ。
- ・ドライバがサーボロック状態に遷移しない（期待した動作にならない） → [Step3]へ。

② MC\_PowerのEnableをFALSEにしてください。

- ・MC\_PowerのEnableをFALSEにしてもサーボアンロックしない → [Step2]へ
- ・ドライバがサーボロック状態に遷移しない（期待した動作にならない） → [Step3]へ。

※設定「PSD状態制御方式」の詳細な説明は「NJシリーズCPUユニット ユーザーズマニュアル モーション制御編」の参照。

[Step1-1]、[Step2-1]

下記の要因が考えられます。

<要因1> 対象の入出力デバイスのStatusword（6041-00）が、Voltage Enable Bitをサポートしていない。

<要因2> 対象の入出力デバイスとMC機能モジュールとの間で、Statusword（6041-00）のVoltage Enable BitのON/OFFタイミングに不整合がある。

「主回路電源OFF検出」を“しない”に設定してください。

- ・[Step1-1]の場合、[Step1]に戻って再度評価してください。
- ・[Step2-1]の場合、[Step2]に戻って再度評価してください。

※設定「主回路電源OFF検出」の詳細な説明はマニュアル\*\*参照。

## [Step2]

下記の要因が考えられます。

<要因> 対象の入出力デバイスとMC機能モジュールとの間で、「サーボアンロック状態」の定義に不整合がある。

- ① 「PSD状態制御方式」を”1”（サーボOFF時にReady to switch on）に設定し、MC\_PowerのEnableをTRUEにしてください。
  - ・ドライバがサーボロック状態に遷移する → ②へ。
  - ・サーボロックせず、「サーボ主回路電源オフ状態（74220000Hex）」が発生する → [Step2-1]へ。
  - ・ドライバがサーボロック状態に遷移しない（期待した動作にならない） → [Step3]へ。
- ③ MC\_PowerのEnableをFALSEにしてください。
  - ・ドライバがサーボアンロック状態に遷移しない（期待した動作にならない） → [Step3]へ。

※設定「PSD状態制御方式」の詳細な説明は「NJシリーズCPUユニット ユーザーズマニュアル モーション制御編」参照。

## [Step3]

対象の入出力デバイスとMC機能モジュールとの間で、PDS状態遷移制御に仕様上の不整合があります。「PSD状態制御方式」を”2”（ユーザのプログラムによりPDS状態を制御）に設定し、MC\_ChangePDSSState命令によりユーザープログラムでPDS状態遷移を制御してください。

※MC\_ChangePDSSState命令については、「NEXモーション制御機能モジュール\_他社サーボ接続ガイド\_補足資料\_A\_01.docx」を参照ください。

## 2.4 使用するMC命令が実行可能か確認する

## [Step1]

「NJシリーズ コマンドリファレンスマニュアル モーション編（SBCE-364）」の「2-3 PDOマッピング」を参照のうえ命令別による設定オブジェクトが存在（使用可）することを確認ください。存在しない場合記載の通り、その命令または一部機能が使用できません。

## [Step2]

上記オブジェクトが存在していた場合でも詳細仕様によって使用不可や仕様制限が生まれる場合があります。

以下のMC命令を使用する場合は、各節に記載している事項の確認を実施してください。

### 2.4.1 MC\_TouchProbe/MC\_AbortTrigger/MC\_Home

下記オブジェクトに関して各表のCheck列の●、○について該当サーボの詳細仕様を確認してください。

#### ■Touch probe function(60B8h)/Touch probe status(60B9h)

タッチプローブのオブジェクト（Touch probe function(60B8h)/Touch probe status(60B9h)）に関しては、1つのオブジェクトの中にtouch probe 1/2の機能が含まれます。Touch probe function(60B8h)の場合0～7bit目までがtouch probe1、8～15bit目がtouch probe2。これはモーション命令のラッチ I D選択の\_eMC\_TRIGGER\_LATCHID(\_mclatch1/\_mclatch2)に該当します。このため、例えばTouch probe function(60B8h)/Touch probe status(60B9h)がtouch probe1の場合（0～7bit目）のみの実装であれば、ラッチ I D選択を持つ全ての命令に関して、ラッチ I D選択は\_mclatch1のみ使用可能という制限となります（ラッチ位置1：60B9hが割付無しの場合と同等）。

●：実装されていることが必須、されていなければそのオブジェクトは使用不可。Step1に戻る。

○：未実装の場合仕様制限となる、注記を参照。

属性	Objet	index	Bit	Check	CIA402 定義	注記
出力	Touch probe function	60B8h	0	●	0: Switch off touch probe 1 1: Enable touch probe1	
			1	●	0: Trigger first event (単発トリガ動作)	
					1: continuous (連続トリガ動作可能)	0 固定で使用するため、 制御に使用しない。
			2	○	0: Trigger with touch probe1 input (外部信号 1 をトリガとする)	未実装の場合の仕様制限 ①ドライブトリガ入力信号_eMC_TRIGGERINPUT_DRIVE の _mcEXT (1)は指定不可。 ②原点信号選択を”外部信号” にした場合、原点復帰モード ”11”,”12”,”14”以外のモードが使用できません。 ※ただし Touch probe 1 の場合のみ。
				○	1: Trigger with zero impulse signal or position encoder (Z 相入力をトリガとする)	未実装の場合の仕様制限 ①ドライブトリガ入力信号_eMC_TRIGGERINPUT_DRIVE の _mcEncoderMark (0)は指定不可。 ②原点信号選択を”Z 相” にした場合、原点復帰モード ”11”,”12”,”14”以外のモードが使用できません。 ※ただし Touch probe 1 の場合のみ。
			3		Reserved	制御に使用しない。
			4	●	0: Switch off sampling at positive edge of touch probe1 1: Enable sampling at positive edge of touch probe1	
			5		0: Switch off sampling at negative edge of touch probe1 1: Enable sampling at negative edge of touch probe1	positive edge(立ち上がり)のみ使用するため、 制御に使用しない。
			6-7		User-defined	制御に使用しない。
入力	Touch probe status	60B9h	8-15	-	Touch probe2 について 0-7bit と 同様。	Touch probe 2 について 0-7bit と同様。
			0	●	0: Touch probe1 is switched off 1: Touch probe1 is enabled	
			1	●	0: Touch probe1 no positive edge value stored 1: Touch probe1 positive edge value stored	
			2		0: Touch probe1 no negative edge value stored 1: Touch probe1 negative edge value stored	positive edge(立ち上がり)のみ使用するため、 未実装でも可。
			3-5		Reserved	制御に使用しない。
			6-7		User-defined	制御に使用しない。
			8-15	-	Touch probe2 について 0-7bit と 同様。	Touch probe 2 について 0-7bit と同様。

## 24.2 MC\_Home

使用する原点復帰動作モードに必要なMCE機能が割り付けられているか確認してください。原点復帰動作モードとMCE機能の関係を以下に示します。

原点復帰動作 No	原点復帰動作	MCE 機能名							
		ラッチ機能	ラッチステータス	ラッチ位置 1	正転側駆動禁止入力	逆転側駆動禁止入力	原点近傍入力	エンコーダ Z 相検出	外部ラッチ入力 1
0	近傍退避・原点近傍入力 OFF 指定	○	○	○	△※1	△※1	○	×	×
1	近傍退避・原点近傍入力 ON 指定	○	○	○	△※1	△※1	○	×	×
4	原点近傍入力 OFF 指定	○	○	○	△※1	△※1	○	×	×
5	原点近傍入力 ON 指定	○	○	○	△※1	△※1	○	×	×
8	限界入力 OFF 指定	○	○	○	△※1	△※1	×	×	×
9	近傍退避・原点入力マスク距離指定	○	○	○	△※1	△※1	○	×	×
11	限界入力のみ	×	×	×	△※2	△※2	×	×	×
12	近傍退避・押し当て時間指定	×	×	×	△※1	△※1	○	×	×
13	原点近傍入力なし・押し当て原点入力指定	○	○	○	△※1	△※1	×	△※3	△※4
14	原点プリセット	×	×	×	×	×	×	×	×

○：使用する（割付が無い場合、モーション命令実行時に「プロセスデータオブジェクト設定不足 (34610000Hex)」が発生する。）

△※1： 原点復帰開始方向と同方向の駆動禁止入力は必須

△※2： 原点検出方向と逆方向の駆動禁止入力は必須

△※3： 原点入力信号が「Z相入力を使用する」に使用されている場合に必須（原点信号を原点近傍代わりに使用する）。

△※4： 原点入力信号が「外部原点入力を使用する」に使用されている場合に必須（原点信号を原点近傍代わりに使用する）。

×：使用しない

## 24.3 MC\_SyncMoveVelocity / MC\_TorqueControl

下記オブジェクトに関して各表のCheck列の●、○について該当サーボの詳細仕様を確認してください。

## ■Modes of operation(6060h) / Modes of operation display(6061h)

●：実装されていることが必須、されていなければそのオブジェクトは使用不可。Step1に戻る。

○：未実装の場合でもそのオブジェクトは使用可能。ただし注記を参照。

属性	Objet	index	値	Check	GiA402 定義	注記
出力	Modes of operation	6060h	8	●	CyclicSynchronusPosition mode (CSP: 位置制御モード)	
			9	○	CyclicSynchronusVelocity mode (CSV: 速度制御モード)	MC_SyncMoveVelocity 使用時必須
			10	○	CyclicSynchronusTorque mode (CST: トルク制御モード)	MC_TorqueControl 使用時必須
入力	Modes of operation display	6061h	8	●	CyclicSynchronusPosition mode (CSP: 位置制御モード)	
			9	○	CyclicSynchronusVelocity mode (CSV: 速度制御モード)	MC_SyncMoveVelocity 使用時必須
			10	○	CyclicSynchronusTorque mode (CST: トルク制御モード)	MC_TorqueControl 使用時必須

## 2.5 その他のMCE機能が実行可能か確認する

「NJシリーズ コマンドリファレンスマニュアル モーション編 (SBCE-364)」の「2-3 PDOマッピング」記載の命令別による設定オブジェクト以外で設定可能な任意オブジェクトに関して、設定可能な有無や内容に関してどのような仕様制限となるのかを示す。

### 2.5.1 制御信号入力

MC 機能モジュールが持つ機能で、割付可能な制御信号入力は書き表に示すとおり7つあります。

表 2-1 MC 機能モジュールが持つ制御信号機能一覧

信号名	Digital input(60FDh) G5の場合の該当 Bit	該当するモーション変数	MC 機能モジュール 論理反転設定
正方向限界入力信号	1	Drv.Status.P_OT	設定あり
負方向限界入力信号	0	Drv.Status.N_OT	設定あり
原点近傍信号	2	Drv.Status.HomeSw	設定あり
Z 相入力信号	16	Drv.Status.Home	設定なし
即停止入力信号	25	Drv.Status.ImdStop	設定あり
外部ラッチ入力信号1	17	Drv.Status.Latch1	設定なし
外部ラッチ入力信号2	18	Drv.Status.Latch2	設定なし

#### ■限界入力信号

限界入力停止機能によりドライバ側のリモート処理が変わってしまうと、MC機能モジュールからの指令が無効化され予期せぬ動作、意図と異なる動作になる場合があります。(例：限界入力停止機能が有効の場合、MC\_Home中の限界入力反転動作が意図した振舞いにならない。)

そのため、限界入力は、ドライバ側の限界入力停止機能は無効(汎用入力扱い)にして使用してください。

もしくは、限界入力信号の代用として汎用入力信号を割り付けてください。汎用入力を使用する場合は、ドライバ側の入力論理反転設定、もしくは、MC機能モジュールの入力論理反転設定をB接にしてください。

NXカプラ+NXユニットと同類のMDPユニットを使用する場合、汎用入力ユニットの入力ポートを割付けすることが出来ます。その場合も同様に、入力論理反転をB接に設定し、安全対策を行ってください。

また、限界入力信号を割付しなかった場合、以下の仕様制限があります。

信号名	割付不可の場合の仕様制限
正方向限界入力信号	① 正方向限界信号に関する異常発砲不可(異常停止)。 ② 正方向限界信号を用いた原点復帰動作(MC_Home 命令)不可。 ③ 該当のモーション変数がONしない。
負方向限界入力信号	① 負方向限界信号に関する異常発砲不可(異常停止)。 ② 負方向限界信号を用いた原点復帰動作(MC_Home 命令)不可。 ③ 該当のモーション変数がONしない。

## ■即停止入力信号

限界入力信号とは異なり、ドライバ側の即停止入力停止機能は無効化しないでください。

また、MDPユニットの汎用入力ユニットの入力ポートを割付ける場合は、入力論理反転をB接に設定し、安全対策を行ってください。

また、即停止入力信号を割付しなかった場合、以下の仕様制限があります。

信号名	割付不可の場合の仕様制限
即停止入力信号	① 即停止入力による異常停止機能。 ※ただし、割付とドライバ側の停止機能とは無関係のため、 ドライバ側の停止機能は機能します。 ② 該当のモーション変数がONしない。

## ■その他の入力信号

その他の入力信号を割付しなかった場合、以下の使用制限があります。

機能名	割付不可の場合の仕様制限
原点近傍信号	① 原点近傍界信号を用いた原点復帰動作(MC_Home 命令)不可。 ② 該当のモーション変数がONしない。
Z相入力信号	① 原点信号をZ相(C相)に設定した場合、MC_Homeのモード13の「原点近傍入力なし・押し当て原点入力指定」が使用不可。 ② 該当のモーション変数がONしない。
外部ラッチ入力信号1	① 原点信号を外部入力に設定した場合、MC_Homeのモード13の「原点近傍入力なし・押し当て原点入力指定」が仕様通りに動作しません。 ② 該当のモーション変数がONしない。
外部ラッチ入力信号2	① 該当のモーション変数がONしない。

## 2.5.2 ドライバエラーコード

Error code(603Fh)に該当するオブジェクトが存在しない場合下記の仕様制限となります。

割付不可の場合の仕様制限
① イベントコード9422 “スレーブ異常コード確定” 発生時に付属情報として格納されるはずのスレーブ異常コードが格納されず0000になります。 ② イベントコード6455 “スレーブ監視情報検知” 発生時に付属情報として格納されるはずのドライバのワーニングコードが格納されず0000になります。



## 2.6 他社サーボドライバ接続トラブルシューティング

カテゴリ	現象	発生要因	TroubleShoot	Reference
PDO マッピング	SysmacStudio からのダウンロード直後、「必須プロセスデータオブジェクト未設定 (34600000Hex)」が発生する。	1. 入出力デバイスの PDO マッピング設定に不足がある。 2. MC 機能モジュールの機能とプロセスデータの割付関係に誤りがある。 必須機能が設定されていない。	入出力デバイスの PDO マッピング、機能割付を見直してください。	【参照①】 NJ シリーズ CPU ユニット ユーザズマニュアル モーション制御編 (SBCE-365)『A-1-2 サ ーボドライバの設定』
	SysmacStudio からのダウンロード直後、「モーション制御/パラメータ設定異常 (14610000Hex)」が発生する。	1. MC 機能モジュールの機能とプロセスデータのデータ型関係に誤りがある。 各機能が期待するデータ型とプロセスデータのデータ型とが一致しない。		
	モーション命令実行時に「プロセスデータオブジェクト設定不足 (34610000Hex)」が発生する。	1. MC 機能モジュールの機能とプロセスデータの割付関係に誤りがある。 各モーション命令に必須機能が設定されていない。		
サーボロック ／アンロック	主回路電源通電中にも関わらず、MC_Power の Enable を TRUE にしてもサーボロックせず、「サーボ主回路電源オフ状態 (74220000Hex)」が発生する。 また、軸変数→サーボドライバ状態→サーボレディが ON しない。	1. 対象の入出力デバイスの Statusword (6041-00) が、Voltage Enable Bit をサポートしていない。 2. 対象の入出力デバイスと MC 機能モジュールとの間で、Statusword (6041-00) の Voltage Enable Bit の ON/OFF タイミングに不整合がある。	1. 入出力デバイスの Statusword の仕様を確認してください。 2. つぎに、MC 機能モジュールの軸設定""を変更し、VoltageEnable 監視レベルを変更してください。	【参照①】 NJ シリーズ CPU ユニット ユーザズマニュアル モーション制御編 (SBCE-365)『5-2-8 サ ーボドライバ設定』  【参照②】 本資料 <a href="#">「23 サーボロック/サーボアンロック可能か確認する」</a>
	サーボレディが ON しているにも関わらず、MC_Power の Enable を TRUE にしてもサーボロックしない。	1. 対象の入出力デバイスと MC 機能モジュールとの間で、PDS 状態遷移条件・遷移タイミングに不整合がある。	1. 入出力デバイスの PDS 状態遷移仕様を確認してください。	【参照①】 NJ シリーズ CPU ユニット ユーザズマニュアル モーション制御編 (SBCE-365)『5-2-8 サ ーボドライバ設定』
	MC_Power の Enable を FALSE にしてもサーボアンロックしない。	1. 対象の入出力デバイスと MC 機能モジュールとの間で、「サーボアンロック状態」の定義に不整合がある。	2. 次に、MC 機能モジュールの軸設定"PDS 状態制御方式"を変更し、PDS 状態遷移指令を調整してください。  3. 2の設定を実施してもサーボロック出来ない場合は、MC_ChangePDSState 命令の使用を検討してください。	【参照②】 本資料 <a href="#">「23 サーボロック/サーボアンロック可能か確認する」</a>



カテゴリ	現象	発生要因	TroubleShoot	Reference
サーボロック ／アンロック	MC_PowerのEnableがTRUEに変化したにも関わらず、保持トルクが発生していないように見える。	1. 対象の入出力デバイスのドライバ制御モードの初期設定が位置制御モードになっておらず、速度制御モード、トルク制御モードの状態になっている。	1. 対象の入出力デバイスのドライバ制御モードの仕様を確認してください。  2. 次に、ModeOfOperation／ModeOfOperationDisplayをPDOマッピングしてください。  3. もしくは、対象の入出力デバイスのドライバ制御モード初期値を“CSPモード”に変更してください。	【参照①】 NJシリーズ CPU ユニット ユーザーズマニュアル モーション制御編 (SBCE-365) 『A-1-2 サーボドライバの設定』  【参照②】 本資料 「23 サーボロック/サーボアンロック可能か確認する」
限界入力	MC_Home 動作中やその他軸動作中に限界入力が入力 ON すると、入出力デバイス側で停止がかかり限界入力 ON 状態から脱出できなくなる。	1. 対象の入出力デバイスの限界入力停止機能が無効化されていない。	1. 対象の入出力デバイスの限界入力停止機能の仕様を確認してください。  2. 次に、限界入力停止機能を無効化出来る場合、無効にする設定に変更してください。この時、連動して限界入力信号モニタ値まで無効化される場合は以下の3を実施してください。  3. 限界入力停止機能が無効化出来ない、または、無効化すると限界入力信号モニタまで無効化されてしまう場合は、限界入力信号ポートは使用せず、汎用入力ポートを代用してください。	【参照①】 NJシリーズ CPU ユニット ユーザーズマニュアル モーション制御編 (SBCE-365) 『A-1-2 サーボドライバの設定』  【参照②】 本資料 「25.1 制御信号入力」
	限界入力信号を汎用入力ポートで代用すると、入力信号論理がA接になってしまい危険回避・予防にならない。	1. 対象の入出力デバイスの入力信号論理設定がデフォルトのままになっている。  2 MC機能モジュールの入力信号論理設定がデフォルトのままになっている。	1. 対象の入出力デバイスの入力信号論理設定の仕様を確認してください。  2. 次に対象の入出力デバイスが入力信号論理が設定できる場合、論理をB接に変更してください。  3. 入出力デバイスが入力信号論理が設定できない場合、MC機能モジュールの入力信号論理反転設定を変更してください。	【参照①】 NJシリーズ CPU ユニット ユーザーズマニュアル モーション制御編 (SBCE-365) 『5-2-5 拡張動作設定』  【参照②】 本資料 「25.1 制御信号入力」
ドライバ ワーニング	軸変数→サーボドライバ状態→ドライバワーニングがクリアされない。	1. 対象の入出力デバイスはドライバワーニングをストローブするタイプのデバイスで、要因解除によって自動解除されるタイプのデバイスではない。	1. 対象の入出力デバイスのワーニング解除の仕様を確認してください。  2. ControlwordのFaultResetで解除可能である場合、MC_Write 命令による解除、もしくは、MC_ChangePDSSState 命令による解除が可能です。	【参照①】 本資料 「25.3 ワーニングリセット」

### 3 他社ドライバ使用時に共通な G 5 との挙動/仕様の差異

MC機能モジュールの軸として他社ドライバを使用する場合に共通な差異事項を示す。

G5と他社ドライバでは、細かい機能が異なるため、MC機能モジュールの挙動/仕様に違いが生じる。

MC機能モジュールの挙動に違いが生じる項目を以下に示す。

※ただし、サーボロックのタイミングや指令の軌跡、またドライバが発生させるアラームやワーニングの条件等の異常系動作に関しては既知(対象外)として記載しない。

表 3-1 G5 と他社ドライバで挙動に差の出る MC 機能モジュール

挙動に差の出る MC 機能モジュール機能・動作一覧			内容
変数	DrvStatus.ILA (ドライバ内部機能制限中)		G5 と挙動に差異
MC 命令	MC_TouchProbe	即停止機能	G5 と挙動に差異
	MC_Home	自動トルク制限	使用不可
	MC_TorqueControl	速度制限機能	使用不可
MC 試運転			使用不可
その他	CSTからCSPへの制御モード切り替え		G5と挙動に差異
	Target value ignored時		G5と挙動に差異
	主回路電源監視		G5と挙動に差異
	サーボアンロック		G5と挙動に差異

3.1.1 軸変数

3.1.1.1 Drv.Status.ILA

<制約>

レベル: G5と他社ドライバでは挙動に差異

上記変数がTRUEになる条件がG5と他社ドライバで異なります。

<理由>

「軸変数DrvStatusILA」はサーボドライバが有するILAをモニタしておりますが、ILAの詳細仕様はベンダー依存となっています。

このため、G5と他社ドライバでは、上記変数の挙動が異なります。

表 3-2 ILAがONする条件比較表

G5	<div>・トルク制限</div> <div>・速度制限</div> <div>・駆動禁止入力</div> <div>・サーボドライバのソフトウェアリミット</div> <div>の 4 つの OR 出力です。</div>
他社ドライバ	※詳細は各ドライバのマニュアル等を参照してください

## 3.1.2 MC命令

### 3.1.2.1 MC\_TouchProbe ラッチ即停止

#### <制約>

レベル：挙動に差異

MC\_TouchProbe命令の入力でドライブモード(\_mcDrive)、停止設定：即停止(\_mcImmediateStop)の場合にラッチ完了後の停止動作に差異があります。

#### <理由>

MC機能モジュールでは、ラッチ入力時の即停止機能をG5特有機能『Touch probe function (60B8h).6/14Bit：タッチプローブ停止選択』を用いて実装しています。

他社ドライバには同等の機能がありません。そのため、他社ドライバの場合はMC機能モジュールがラッチ完了のステータスをドライバから受け取ったと同時にラッチ位置(RecordedPosition)を目標位置として最高速度で指令位置を出力します。つまり、MC機能モジュール処理により即停止を実現します。

そのため、G5の場合に比べ即停止を開始するタイミングが若干遅く目標位置への引き戻し量が大きくなります。

※内部で同条件でMC\_TouchProbe命令を使用している命令の挙動も同様です (MC\_MoveFeed, MC\_MoveLink, MC\_Home)。

#### <回避策>

回避策はありません。

### 3.1.2.2 MC\_Home 自動トルク制御機能

#### <制約>

レベル：使用不可

MC\_Home時の自動トルク制御機能は使用できません。

#### <理由>

MC\_Homeの自動トルク制限機能は、『Control word (6040h).11/12 Bit：PCL/NCL』を用いて実現しています。

このビット11と12はG5独自機能であり、他社ドライバは有していません。そのため、原点復帰時の自動トルク制御機能は使用できません。

#### <回避策>

他社ドライバを用いた軸で原点復帰時にトルク制限を行う場合、MC\_SetTorqueLimitを使用してください。

### 3.1.2.3 MC\_TorqueControl 速度制限機能

#### <制約>

レベル：使用不可

MC\_TorqueControl命令の入力で指定する制限速度(Velocity)は機能しません。

#### <理由>

プロファイル6071hの定義が、G5と他社サーボで完全に一致していないため。

#### <回避策>

トルク制御MC\_TorqueControlの際には、軸変数の指令現在速度やフィードバック現在速度を監視し、速度が大きい場合には目標トルクを修正するロジックをお客様プログラムで作成してください。

### 3.1.3 MC試運転

#### <制約>

レベル:使用不可

この機能は使用できません。

#### <理由>

MC試運転機能は、G5サーボドライバを制御するための機能として実現しています。

#### <回避策>

他社ドライバのサポートツールをご使用ください。

他社ドライバのサポートツールを用いてMC試運転を行う際には、サポートツール上で軸種別を仮想サーボ軸、未使用軸のいずれかに変更し、リビルド→プロジェクトの転送を行う必要があります。

3.1.4 その他

3.1.4.1 制御モード切り替え（CSTから他の制御モードへの切り替え時の停止処理）

＜制約＞

レベル：挙動に差異

CST中(MC\_TorqueControl実行中)にMC\_Stop命令やエラー発生で減速停止・即停止させる場合の挙動が異なります。

＜理由＞

他社ドライバでCST中に軸の停止を行う場合、CSTからCSPモードに切り替え、その時点でのフィードバック位置を始点として、減速度を用いて速度がゼロになるような指令位置を出力します。

一方G5でCST中に停止を行う場合、速度制限値を即0にし、フィードバック位置が停止条件に入ったことをMC機能モジュールが確認したうえで、CSTからCSPモードに切り替えます。

そのため、他社ドライバでは所定の減速度で減速停止しますが、G5では即停止となります。

＜回避策＞

特にありません。

3.1.4.2 Target Ignored発生時

＜制約＞

レベル：G5と他社ドライバでは挙動に差異

予期せぬ場合に、ドライバ側がコントローラの指令値を受け付けない場合があります。

＜理由＞

『Statusword (6041h).12Bit : Target value ignored』はサーボドライバがコントローラからの指令値を受付不可であることを意味します。このオブジェクトはCiA402で規定されていますが、発生条件、動作内容がベンダー依存となっています。。

そのため、Target value ignoredが発生する条件や、発生時の挙動がG5と他社ドライバで異なります。

表 3-3 Target value ignoredになる条件例

G5	<div>・駆動禁止入力が入力されて減速停止するまで。</div> <div>・CSP/CSV/CSTモードに関する警告が発生した場合。</div> <div>（Target positionの変化量がモータ最高速度を超える場合等）。</div> <div>・制御モード切り替え時にデータ設定警告が発生して制御モードが切り替わらずに現在の制御モードを保持する。</div>
他社ドライバ	※詳細は各ドライバのマニュアル等を参照してください