

R-IN32M4 シリーズ

R18AN0057JJ0100

Rev.1.00

2021/10/30

CC-Link IE TSN CiA402 サンプルプログラム

要旨

本書は、産業イーサネット通信プロトコルの1つである CC-Link IE TSN 通信において、特にモータ制御を行う場合に用いる CiA402 ドライブプロファイルをサポートしたサンプルプログラムについて説明します。

対象デバイス

R-IN32M4-CL3

目次

1. 動作環境	3
1.1 IAR EWARM	3
2. 評価ボードの設定と接続	4
2.1 SBEV-RIN32M4CL3 の設定と接続	4
2.1.1 ボード起動設定	4
2.1.2 ボード起動手順	5
3. サンプルプログラム	6
3.1 CSP+ファイル	6
3.2 プロジェクト	6
3.3 ビルド構成の選択	7
3.4 プログラムのビルドと実行	8
4. CiA402 プロファイル	9
4.1 動作モード	9
4.2 状態遷移	10
4.3 CiA402 ドライブプロファイル	11
4.4 RPDO オブジェクト	12
4.5 TPDO オブジェクト	13
4.6 モータ制御用プログラムを組み込む	14

1. 動作環境

本マニュアルのサンプルプログラムは、下記の環境を想定しています。

表 1.1 動作環境

項目	内容
使用ボード	R-IN32M4-CL3 シマフジ電機社製 : SBEV-RIN32M4CL3
CPU	Arm Cortex -M4 Processor (100MHz) 内蔵
動作周波数	100 MHz
動作電圧	3.3±0.165V、2.5±0.125V、1.15±0.06V
動作モード	外部シリアル・フラッシュ ROM ブート 命令 RAM ブート
使用デバイス	外部シリアル・フラッシュ ROM 8M バイト(MX25L6433FM2I-08G)
通信プロトコル	CC-Link IE TSN
統合開発環境	IAR Embedded Workbench for Arm (IAR Systems 社)
エミュレータ	I-jet, I-jet Trace for Arm Cortex-M (IAR Systems 社)

1.1 IAR EWARM

IAR Systems 社のサイトより、統合開発環境 IAR Embedded Workbench for Arm のソフトウェアを入手し、その「インストールとライセンス登録 クイックリファレンス」に従ってインストールしてください。なお、無償評価版を使用する際には、30 日限定版を選択してください。サンプルプログラムのコードサイズが制限以上であるため、コードサイズ制限版ではプログラムの書込みが行えません。

IAR Systems 社 URL : <https://www.iar.com/>

2. 評価ボードの設定と接続

R-IN32M4-CL3 には、以下の基板があります。

シマフジ電機社 評価ボード SBEV-RIN32M4CL3

ボードの詳細情報に関しては、シマフジ電機社のサイトを参照してください。

シマフジ電機社 URL : <http://www.shimafuji.co.jp/>

2.1 SBEV-RIN32M4CL3 の設定と接続

2.1.1 ボード起動設定

R-IN32M4-CL3 は、外部端子 (BOOT0、BOOT1) で起動するターゲットを選択します。SBEV-RIN32M4CL3 ボードのブート・モードは、SW1 で選択します。

表 2.1 ブート・モード選択 (SBEV-RIN32M4CL3)

SW1		内容
1 (BOOT1)	2 (CLK2MSEL)	
ON (High)	OFF (Low)	命令 RAM ブート (デバッグのみ使用可能)
OFF (Low)	OFF (Low)	外部シリアル・フラッシュ ROM ブート

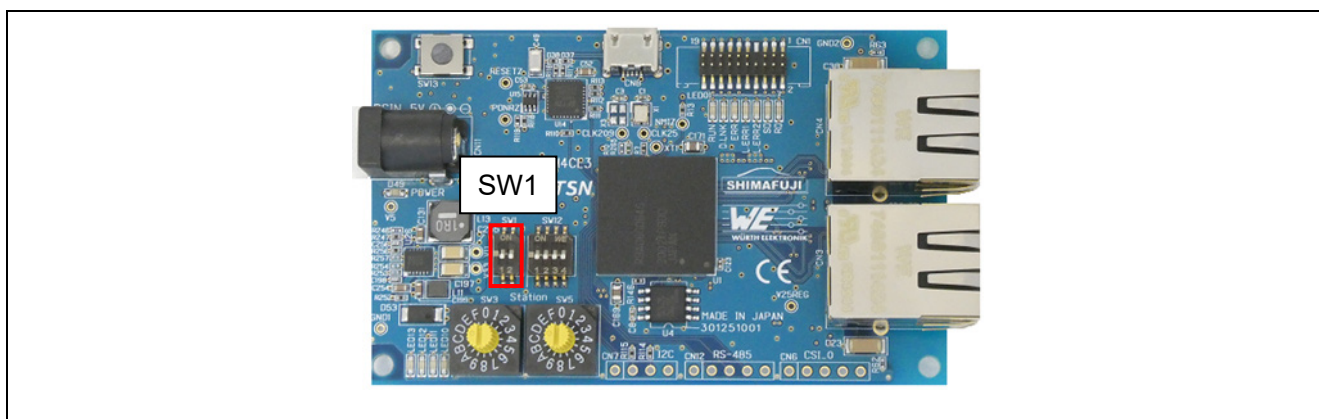


図2.1 ブート・モード選択スイッチ (SBEV-RIN32M4CL3)

2.1.2 ボード起動手順

以下の手順でボードを起動します。

- (1) Ethernet ケーブル（カテゴリー5e 以降を推奨）をポート 0 またはポート 1 に接続してください
- (2) ICE の 20 ピン・ハーフ・コネクタを 1 番端子ケーブル<赤>を右端にして接続してください
ICE I-jet に同封されている専用 USB ケーブルを ICE と PC の USB ポートに接続してください
- (3) ブート・モードに合わせて DIP-SW（SW1）を設定してください
- (4) 5V の DC アダプターを接続してください

※CN8のUSB-microポートからも給電は可能です。

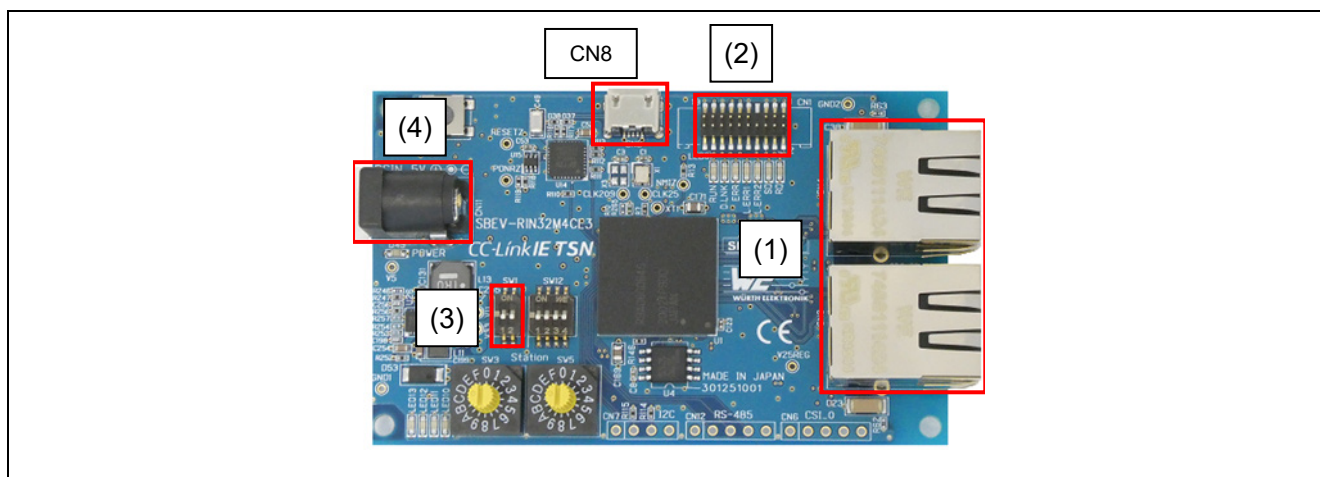


図2.2 ボード起動手順（SBEV-RIN32M4CL3）

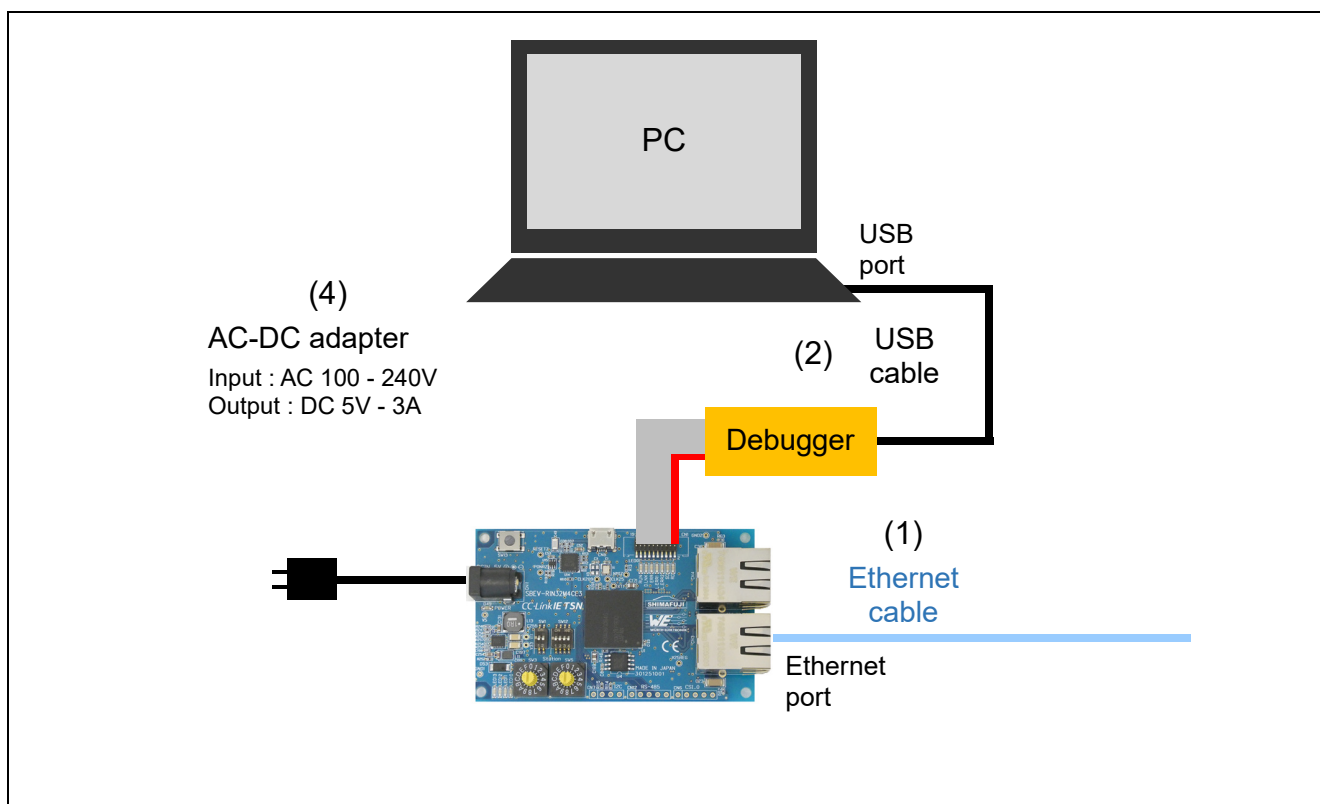


図2.3 ボード接続構成（SBEV-RIN32M4CL3）

3. サンプルプログラム

CC-Link IE TSN CiA402 サンプルプログラムは『CC-Link IE TSN リモート局用 CANOpen 通信サンプルプログラム』にて CiA402 ドライブプロファイルを拡張しています。『CC-Link IE TSN リモート局用 CANOpen 通信サンプルプログラム』については下記マニュアルを参照ください。

ベースプログラム：

R-IN32M4-CL3 ドライバミドルウェア リリースノート TSN 編 サンプルプログラム
(r18an0045xx****-r-in32m4-ccietsn)
CC-Link IE TSN リモート局用 CANOpen 通信サンプルプログラム

参考マニュアル：

R-IN32M4 シリーズ スタートアップ・マニュアル CC-Link IE TSN 編 (R18AN0042JJ****)

3.1 CSP+ファイル

CC-Link IE TSN CiA402 サンプルプログラムでは CSP+ファイルを同梱しています。CSP+ファイルのプロファイル登録等で必要となる場合には、下記の CSP+ファイルを使用してください。

表 3.1 CSP+ファイルのパス

ファイル	ファイルパス
CSP+ファイル	(root)¥CSPP¥0x1234_CiA402Sample_1_en.CSPP.zip

3.2 プロジェクト

CC-Link IE TSN CiA402 サンプルプログラムは同梱のプロジェクトファイルをダブルクリックして、EWARM を立ち上げます。

表 3.2 プロジェクトファイルのパス

ファイル	ファイルパス
EWARM プロジェクトファイル	(root)¥Software¥CCLinkIE_TSN¥IAR¥ProjectCiA402¥main.eww

3.3 ビルド構成の選択

EWARM が起動したら、下記の 2 種類（RAM Debug、Serial Flash Boot）からビルド設定を選択してください。

【ICE から R-IN32M4-CL3 内部 RAM (iRAM) で実行する場合】

R-IN32M4-CL3 を内部 RAM (iRAM) で起動する場合は、「RAM Debug」を選択してください。

この場合、「2.1.1 ボード起動設定」の SW1 は、「命令 RAM ブート」を設定している必要があります。

【ICE から R-IN32M4-CL3 外部シリアル FlashROM で起動する場合】

R-IN32M4-CL3 を外部シリアル FlashROM で起動する場合は、「Serial Flash Boot」を選択してください。

この場合、「2.1.1 ボード起動設定」の SW1 は、「外部シリアル・フラッシュ ROM ブート」を設定している必要があります。

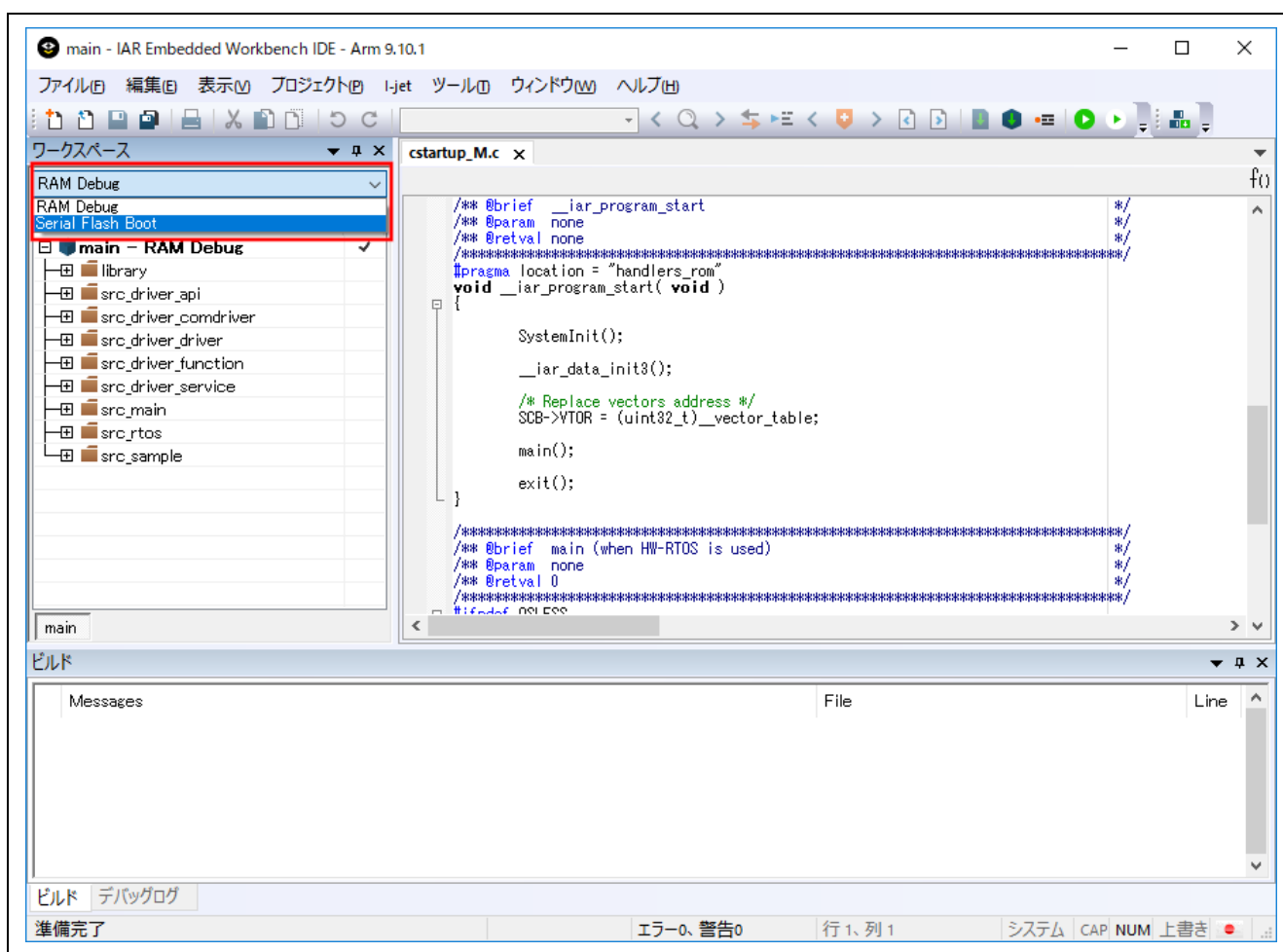


図 3.1 サンプルプログラムのビルド構成の選択

3.4 プログラムのビルドと実行

メニュー [プロジェクト] → [全てを再ビルド]をクリックし、ビルドを行います。

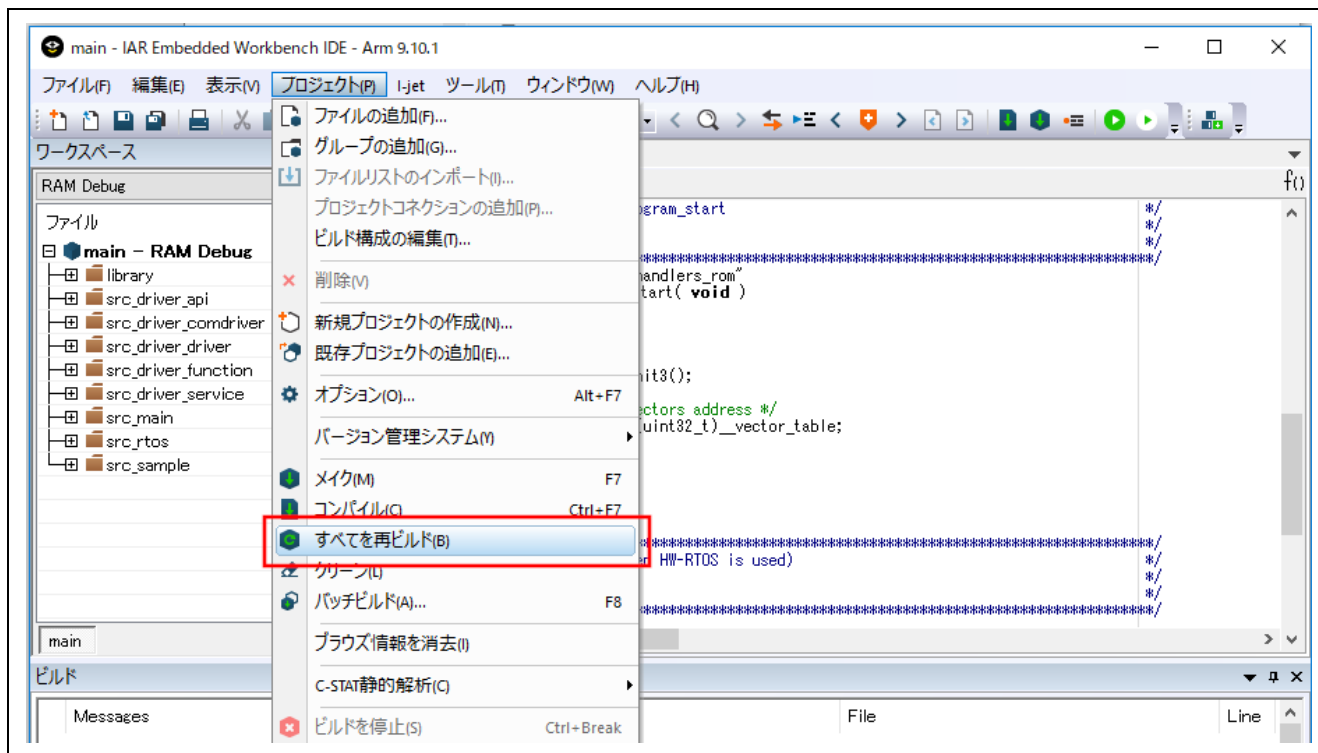


図 3.2 サンプルプログラムのビルド

ビルドが成功したら、ターゲットにプログラムをダウンロードします。

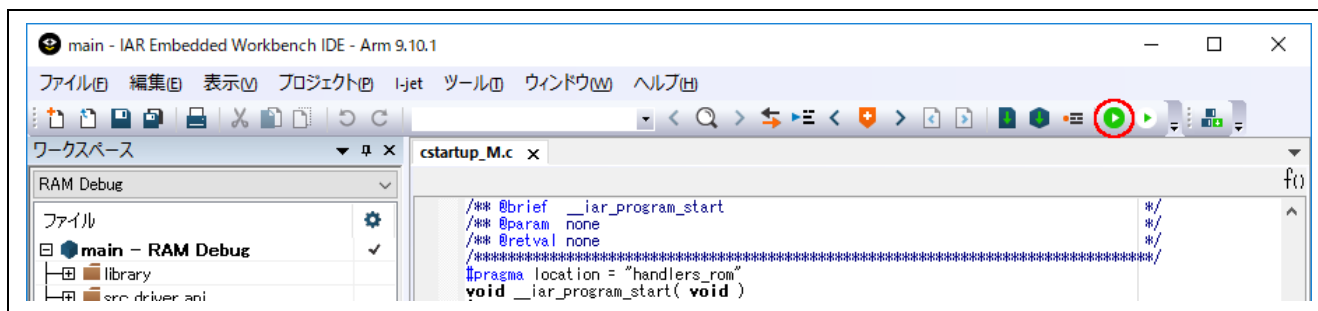


図 3.3 サンプルプログラムのダウンロード

その後、起動します。

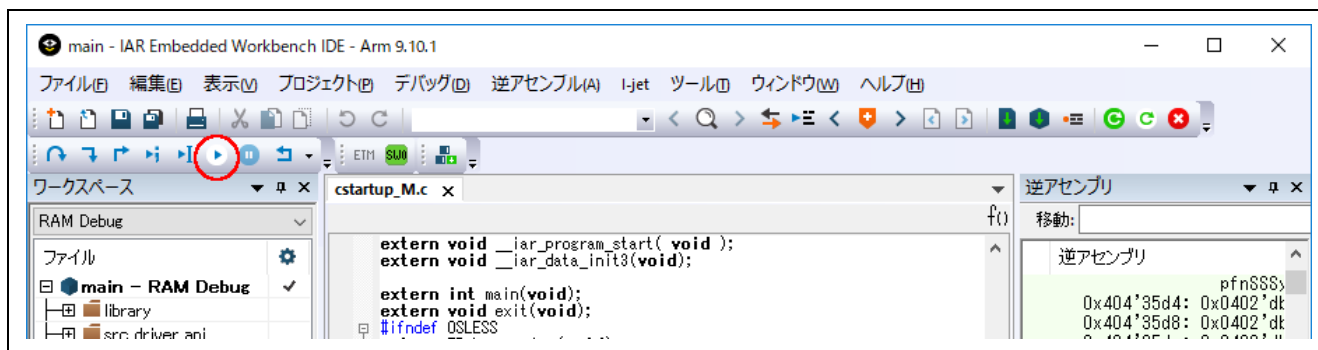


図 3.4 サンプルプログラムの起動

4. CiA402 プロファイル

CiA402 ドライブプロファイルはドライブおよびモーションコントロール用のデバイスプロファイルであり、主にサーボドライブ、正弦波インバータ、およびステッピングモーター用コントローラの機能動作を定義します。このプロファイルでは、複数の動作モードと対応する設定パラメータがオブジェクトディクショナリとして規定されます。また、状態ごとの内部および外部動作を規定する有限状態オートマトン（Finite State Automaton: FSA）も含まれます。状態を変更する場合はコントロールワードオブジェクトを通じて指定することで、現在の状態を示すステータスワードオブジェクトに遷移後の結果が反映されます。コントロールワードと各種コマンド値（速度など）は RxPDO に割り当てられ、ステータスワードと各種実際値（位置など）は TxPDO に割り当てられます。詳細については CiA402 規格書の内容を確認してください。

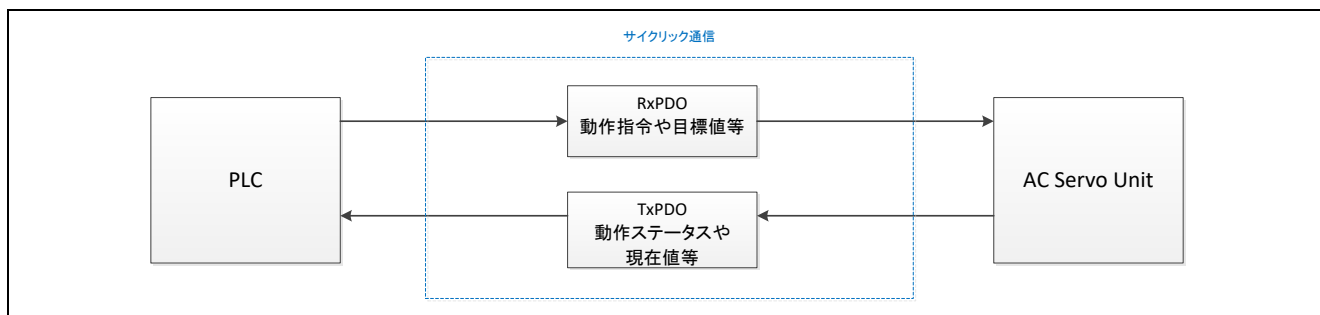


図 4-1 CiA402 通信の流れ

4.1 動作モード

CiA402 として規定されている動作モードのうち、本アプリケーションノートでは以下をサポートします。

表 4.1 サポート動作モード一覧表

Operation Mode	Support
Profile position mode	○
Velocity mode (frequency converter)	×
Profile velocity mode	○
Profile torque mode	×
Homing mode	○
Interpolated position mode	×
Cyclic synchronous position mode	○
Cyclic synchronous velocity mode	○
Cyclic synchronous torque mode	×
Cyclic synchronous torque mode with commutation angle	×
Manufacturer specific mode	×

4.2 状態遷移

CiA402 として規定されている FSA として、本アプリケーションノートでは以下をサポートします

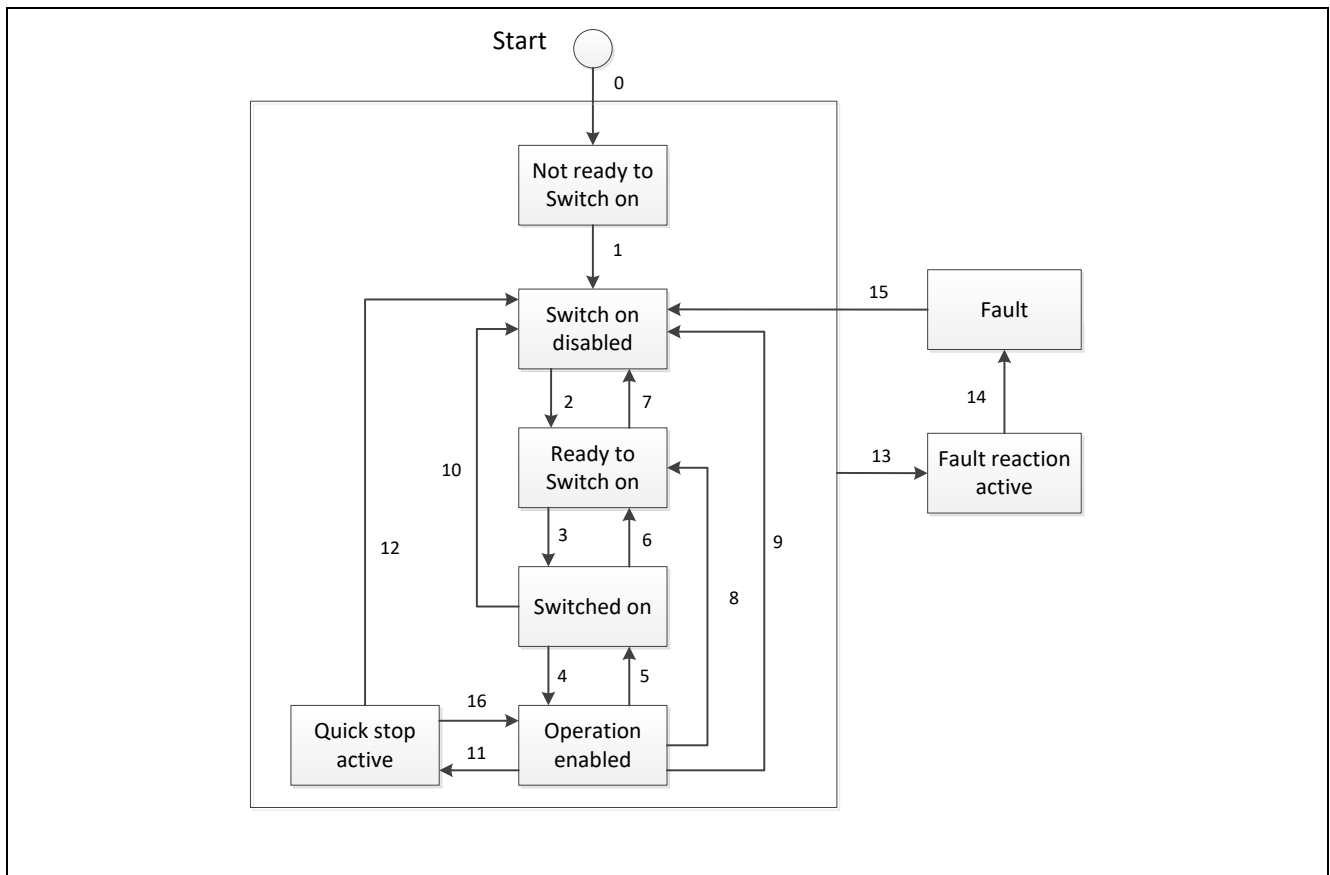


図 4-2 CiA402 状態遷移図

4.3 CiA402 ドライブプロファイル

本アプリケーションノートでサポートしているオブジェクトディクショナリの一覧を以下に示します。

表 4.2 オブジェクトディクショナリ一覧 (動作モード)

動作モード	オブジェクト名	Index	アクセス	データ型	マッピング
Profile position mode	Target position	607A	RW	INT32	RxPDO
	Profile velocity	6081	RW	UINT32	RxPDO
	Profile acceleration	6083	RW	UINT32	RxPDO
	Profile deceleration	6084	RW	UINT32	RxPDO
	Motion profile type	6086	RW	INT16	RxPDO
	Profile jerk	60A4	RO	UINT8	RxPDO
Profile velocity mode	Profile acceleration	6083	RW	UINT32	RxPDO
	Profile deceleration	6084	RW	UINT32	RxPDO
	Target velocity	60FF	RW	INT32	RxPDO
Homing mode	Home offset	607C	RW	INT32	RxPDO
	Homing method	6098	RW	INT8	RxPDO
	Homing speeds	6099	RO	UINT8	RxPDO
	Homing acceleration	609A	RW	UINT32	RxPDO
Cyclic synchronous position mode	Torque actual value	6077	RO	INT16	TxPDO
	Target position	607A	RW	INT32	RxPDO
	Motion profile type	6086	RW	INT16	RxPDO
	Profile jerk	60A4	RO	UINT8	RxPDO
	Velocity offset	60B1	RW	INT32	RxPDO
	Torque offset	60B2	RW	INT16	RxPDO
Cyclic synchronous velocity mode	Torque actual value	6077	RO	INT16	TxPDO
	Torque offset	60B2	RW	INT16	RxPDO
	Target velocity	60FF	RW	INT32	RxPDO
All	Error code	603F	RO	UINT16	TxPDO
	Controlword	6040	RW	UINT16	RxPDO
	Statusword	6041	RO	UINT16	TxPDO
	Quick stop option code	605A	RW	INT16	No
	Shutdown option code	605B	RW	INT16	No
	Disable operation option code	605C	RW	INT16	No
	Fault reaction option code	605E	RW	INT16	No
	Modes of operation	6060	RW	INT8	RxPDO
	Modes of operation display	6061	RO	INT8	TxPDO
	Position actual value	6064	RO	INT32	TxPDO
	Following error window	6065	RW	UINT32	No
	Following error time out	6066	RW	UINT16	No
	Velocity actual value	606C	RO	INT32	TxPDO
	Position range limit	607B	RO	UINT8	No
	Software position limit	607D	RO	UINT8	No
	Max profile velocity	607F	RW	UINT32	No
	Max motor speed	6080	RW	UINT32	No
	Quick stop deceleration	6085	RW	UINT32	No
	Position offset	60B0	RW	INT32	No
	Interpolation time period	60C2	RO	UINT8	No
	Following error actual value	60F4	RO	INT32	No
	Following error actual value	6402	RW	UINT16	No
	Supported drive modes	6502	RO	UINT32	No

4.4 RPDO オブジェクト

表 4.3 RPDO 一覧

Index	Sub Index	Index	Sub Index	Size	オブジェクト名
1600	0			UINT8	RPDO1: Number of objects assigned
	1	1D01	1	UINT16	Watchdog Counter DL
	2	6040	0	UINT16	Controlword
	3	6060	0	UINT8	Modes of operation
	4			UINT8	Padding
	5	607A	0	UINT32	Target position
	6	6081	0	UINT32	Profile velocity
	7	6083	0	UINT32	Profile acceleration
	8	6084	0	UINT32	Profile deceleration
	9	6086	0	UINT16	Motion profile type
	10	60A4	1	UINT32	Profile jerk
	11	60A4	2	UINT32	Profile jerk
1601	0			UINT8	RPDO2: Number of objects assigned
	1	1D01	1	UINT16	Watchdog Counter DL
	2	6040	0	UINT16	Controlword
	3	6060	0	UINT8	Modes of operation
	4			UINT8	Padding
	5	6083	0	UINT32	Profile acceleration
	6	6084	0	UINT32	Profile deceleration
	7	60FF	0	UINT32	Target velocity
1602	0			UINT8	RPDO3: Number of objects assigned
	1	1D01	1	UINT16	Watchdog Counter DL
	2	6040	0	UINT16	Controlword
	3	6060	0	UINT8	Modes of operation
	4			UINT8	Padding
	5	607C	0	UINT32	Home offset
	6	6098	0	UINT8	Homing method
	7			UINT8	Padding
	8	6099	1	UINT32	Homing speeds
	9	6099	2	UINT32	Homing speeds
	10	609A	0	UINT32	Homing acceleration
1603	0			UINT8	RPDO4: Number of objects assigned
	1	1D01	1	UINT16	Watchdog Counter DL
	2	6040	0	UINT16	Controlword
	3	6060	0	UINT8	Modes of operation
	4			UINT8	Padding
	5	607A	0	UINT32	Target position
	6	6086	0	UINT16	Motion profile type
	7	60A4	1	UINT32	Profile jerk
	8	60A4	2	UINT32	Profile jerk
	9	60B1	0	UINT32	Velocity offset
	10	60B2	0	UINT16	Torque offset
1604	0			UINT8	RPDO5: Number of objects assigned
	1	1D01	1	UINT16	Watchdog Counter DL
	2	6040	0	UINT16	Controlword
	3	6060	0	UINT8	Modes of operation
	4			UINT8	Padding
	5	60B2	0	UINT16	Torque offset
	6	60FF	0	UINT32	Target velocity

4.5 TPDO オブジェクト

表 4.4 TPDO 一覧

Index	Sub Index	Index	Sub Index	Size	オブジェクト名
1A00	0				TPDO1: Number of objects assigned
	1	1D02	1	10	Watchdog Counter UL
	2	603F	0	10	Error code
	3	6041	0	10	Statusword
	4	6061	0	8	Modes of operation display
	5			8	Padding
	6	6064	0	20	Position actual value
	7	606C	0	20	Velocity actual value
1A01	0				TPDO2: Number of objects assigned
	1	1D02	1	10	Watchdog Counter UL
	2	603F	0	10	Error code
	3	6041	0	10	Statusword
	4	6061	0	8	Modes of operation display
	5			8	Padding
	6	6064	0	20	Position actual value
	7	606C	0	20	Velocity actual value
1A02	0				TPDO3: Number of objects assigned
	1	1D02	1	10	Watchdog Counter UL
	2	603F	0	10	Error code
	3	6041	0	10	Statusword
	4	6061	0	8	Modes of operation display
	5			8	Padding
	6	6064	0	20	Position actual value
	7	606C	0	20	Velocity actual value
1A03	0				TPDO4: Number of objects assigned
	1	1D02	1	10	Watchdog Counter UL
	2	603F	0	10	Error code
	3	6041	0	10	Statusword
	4	6061	0	8	Modes of operation display
	5			8	Padding
	6	6064	0	20	Position actual value
	7	606C	0	20	Velocity actual value
	8	6077	0	10	Torque actual value
1A04	0				TPDO5: Number of objects assigned
	1	1D02	1	10	Watchdog Counter UL
	2	603F	0	10	Error code
	3	6041	0	10	Statusword
	4	6061	0	8	Modes of operation display
	5			8	Padding
	6	6064	0	20	Position actual value
	7	606C	0	20	Velocity actual value
	8	6077	0	10	Torque actual value

4.6 モータ制御用プログラムを組み込む

表 4.5 に示す CiA402 プロトコル・スタック I/F 関数一覧から CiA402 規格に従って、モータ制御アプリケーションの実装を行ってください。各関数は図 4-2 に示す CiA402 FSA の各状態遷移の番号とリンクしており、状態遷移が発生した際に対応する関数が呼び出されます。各関数内ではモータ制御用プログラムの当該処理を呼び出す処理を記述してください。

表 4.5 CiA402 プロトコル・スタック I/F 関数一覧

serR_IN_CiA402_StateTransition_1	
	<u>Description</u> CiA402FSA にて規定されている状態遷移 1 が発生した際に使用します。 状態遷移が発生した際に実行する処理を記述してください。
	<u>Usage</u>
	<u>Parameters</u> なし
	<u>Return Value</u> R_IN_OK : 正常終了 R_IN_ERR : エラー終了
	<u>Remark</u> 処理中に異常が発生した場合は CiA402 規格に従って、各オブジェクトに適切な値を設定して関数を終了してください。戻り値に 1 を設定した場合、状態遷移は行われません。
serR_IN_CiA402_StateTransition_2	
	<u>Description</u> CiA402FSA にて規定されている状態遷移 2 が発生した際に使用します。 状態遷移が発生した際に実行する処理を記述してください。
	<u>Usage</u>
	<u>Parameters</u> なし
	<u>Return Value</u> R_IN_OK : 正常終了 R_IN_ERR : エラー終了
	<u>Remark</u> 処理中に異常が発生した場合は CiA402 規格に従って、各オブジェクトに適切な値を設定して関数を終了してください。戻り値に 1 を設定した場合、状態遷移は行われません。

serR_IN_CiA402_StateTransition_3	
	<u>Description</u> CiA402FSA にて規定されている状態遷移 3 が発生した際に使用します。 状態遷移が発生した際に実行する処理を記述してください。
	<u>Usage</u>
	<u>Parameters</u> なし
	<u>Return Value</u> R_IN_OK : 正常終了 R_IN_ERR : エラー終了
	<u>Remark</u> 処理中に異常が発生した場合は CiA402 規格に従って、各オブジェクトに適切な値を設定して関数を終了してください。戻り値に 1 を設定した場合、状態遷移は行われません。
serR_IN_CiA402_StateTransition_4	
	<u>Description</u> CiA402FSA にて規定されている状態遷移 4 が発生した際に使用します。 状態遷移が発生した際に実行する処理を記述してください。
	<u>Usage</u>
	<u>Parameters</u> なし
	<u>Return Value</u> R_IN_OK : 正常終了 R_IN_ERR : エラー終了
	<u>Remark</u> 処理中に異常が発生した場合は CiA402 規格に従って、各オブジェクトに適切な値を設定して関数を終了してください。戻り値に 1 を設定した場合、状態遷移は行われません。
serR_IN_CiA402_StateTransition_5	
	<u>Description</u> CiA402FSA にて規定されている状態遷移 5 が発生した際に使用します。 状態遷移が発生した際に実行する処理を記述してください。
	<u>Usage</u>
	<u>Parameters</u> なし
	<u>Return Value</u> R_IN_OK : 正常終了 R_IN_ERR : エラー終了
	<u>Remark</u> 処理中に異常が発生した場合は CiA402 規格に従って、各オブジェクトに適切な値を設定して関数を終了してください。戻り値に 1 を設定した場合、状態遷移は行われません。

serR_IN_CiA402_StateTransition_6	
	<u>Description</u> CiA402FSA にて規定されている状態遷移 6 が発生した際に使用します。 状態遷移が発生した際に実行する処理を記述してください。
	<u>Usage</u>
	<u>Parameters</u> なし
	<u>Return Value</u> R_IN_OK : 正常終了 R_IN_ERR : エラー終了
	<u>Remark</u> 処理中に異常が発生した場合は CiA402 規格に従って、各オブジェクトに適切な値を設定して関数を終了してください。戻り値に 1 を設定した場合、状態遷移は行われません。
serR_IN_CiA402_StateTransition_7	
	<u>Description</u> CiA402FSA にて規定されている状態遷移 7 が発生した際に使用します。 状態遷移が発生した際に実行する処理を記述してください。
	<u>Usage</u>
	<u>Parameters</u> なし
	<u>Return Value</u> R_IN_OK : 正常終了 R_IN_ERR : エラー終了
	<u>Remark</u> 処理中に異常が発生した場合は CiA402 規格に従って、各オブジェクトに適切な値を設定して関数を終了してください。戻り値に 1 を設定した場合、状態遷移は行われません。
serR_IN_CiA402_StateTransition_8	
	<u>Description</u> CiA402FSA にて規定されている状態遷移 8 が発生した際に使用します。 状態遷移が発生した際に実行する処理を記述してください。
	<u>Usage</u>
	<u>Parameters</u> なし
	<u>Return Value</u> R_IN_OK : 正常終了 R_IN_ERR : エラー終了
	<u>Remark</u> 処理中に異常が発生した場合は CiA402 規格に従って、各オブジェクトに適切な値を設定して関数を終了してください。戻り値に 1 を設定した場合、状態遷移は行われません。

serR_IN_CiA402_StateTransition_9	
	<u>Description</u> CiA402FSA にて規定されている状態遷移 9 が発生した際に使用します。 状態遷移が発生した際に実行する処理を記述してください。
	<u>Usage</u>
	<u>Parameters</u> なし
	<u>Return Value</u> R_IN_OK : 正常終了 R_IN_ERR : エラー終了
	<u>Remark</u> 処理中に異常が発生した場合は CiA402 規格に従って、各オブジェクトに適切な値を設定して関数を終了してください。戻り値に 1 を設定した場合、状態遷移は行われません。
serR_IN_CiA402_StateTransition_10	
	<u>Description</u> CiA402FSA にて規定されている状態遷移 10 が発生した際に使用します。 状態遷移が発生した際に実行する処理を記述してください。
	<u>Usage</u>
	<u>Parameters</u> なし
	<u>Return Value</u> R_IN_OK : 正常終了 R_IN_ERR : エラー終了
	<u>Remark</u> 処理中に異常が発生した場合は CiA402 規格に従って、各オブジェクトに適切な値を設定して関数を終了してください。戻り値に 1 を設定した場合、状態遷移は行われません。
serR_IN_CiA402_StateTransition_11	
	<u>Description</u> CiA402FSA にて規定されている状態遷移 11 が発生した際に使用します。 状態遷移が発生した際に実行する処理を記述してください。
	<u>Usage</u>
	<u>Parameters</u> なし
	<u>Return Value</u> R_IN_OK : 正常終了 R_IN_ERR : エラー終了
	<u>Remark</u> 処理中に異常が発生した場合は CiA402 規格に従って、各オブジェクトに適切な値を設定して関数を終了してください。戻り値に 1 を設定した場合、状態遷移は行われません。

serR_IN_CiA402_StateTransition_12	
	<u>Description</u> CiA402FSA にて規定されている状態遷移 12 が発生した際に使用します。 状態遷移が発生した際に実行する処理を記述してください。
	<u>Usage</u>
	<u>Parameters</u> なし
	<u>Return Value</u> R_IN_OK : 正常終了 R_IN_ERR : エラー終了
	<u>Remark</u> 処理中に異常が発生した場合は CiA402 規格に従って、各オブジェクトに適切な値を設定して関数を終了してください。戻り値に 1 を設定した場合、状態遷移は行われません。
serR_IN_CiA402_StateTransition_14	
	<u>Description</u> CiA402FSA にて規定されている状態遷移 14 が発生した際に使用します。 状態遷移が発生した際に実行する処理を記述してください。
	<u>Usage</u>
	<u>Parameters</u> なし
	<u>Return Value</u> R_IN_OK : 正常終了 R_IN_ERR : エラー終了
	<u>Remark</u> 処理中に異常が発生した場合は CiA402 規格に従って、各オブジェクトに適切な値を設定して関数を終了してください。戻り値に 1 を設定した場合、状態遷移は行われません。
serR_IN_CiA402_StateTransition_15	
	<u>Description</u> CiA402FSA にて規定されている状態遷移 15 が発生した際に使用します。 状態遷移が発生した際に実行する処理を記述してください。
	<u>Usage</u>
	<u>Parameters</u> なし
	<u>Return Value</u> R_IN_OK : 正常終了 R_IN_ERR : エラー終了
	<u>Remark</u> 処理中に異常が発生した場合は CiA402 規格に従って、各オブジェクトに適切な値を設定して関数を終了してください。戻り値に 1 を設定した場合、状態遷移は行われません。

serR_IN_CiA402_StateTransition_16	
	<u>Description</u> CiA402FSA にて規定されている状態遷移 16 が発生した際に使用します。 状態遷移が発生した際に実行する処理を記述してください。
	<u>Usage</u>
	<u>Parameters</u> なし
	<u>Return Value</u> R_IN_OK : 正常終了 R_IN_ERR : エラー終了
	<u>Remark</u> 処理中に異常が発生した場合は CiA402 規格に従って、各オブジェクトに適切な値を設定して関数を終了してください。戻り値に 1 を設定した場合、状態遷移は行われません。
gvR_IN_CiA402_DriveFault	
	<u>Description</u> CiA402FSA にて規定されている状態遷移 13 が発生した際に使用します。
	<u>Usage</u>
	<u>Parameters</u> ErrorCode : CiA402 で定義されるエラーコード
	<u>Return Value</u> なし
	<u>Remark</u> 設定したエラーコードがマスターに通知されます。

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2021.10.30	－	初版発行

製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

1. 静電気対策

CMOS 製品の取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。CMOS 製品は強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレーやマガジンケース、導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。また、CMOS 製品を実装したボードについても同様の扱いをしてください。

2. 電源投入時の処置

電源投入時は、製品の状態は不定です。電源投入時には、LSI の内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

3. 電源オフ時における入力信号

当該製品の電源がオフ状態のときに、入力信号や入出力プルアップ電源を入れないでください。入力信号や入出力プルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。資料中に「電源オフ時における入力信号」についての記載のある製品は、その内容を守ってください。

4. 未使用端子の処理

未使用端子は、「未使用端子の処理」に従って処理してください。CMOS 製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI 周辺のノイズが印加され、LSI 内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。

5. クロックについて

リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後、切り替えてください。リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。

6. 入力端子の印加波形

入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。CMOS 製品の入力がノイズなどに起因して、 V_{IL} (Max.) から V_{IH} (Min.) までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定の場合はもちろん、 V_{IL} (Max.) から V_{IH} (Min.) までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズなどが入らないように使用してください。

7. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。アドレス領域には、将来の拡張機能用に割り付けられている リザーブアドレス（予約領域）があります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。

8. 製品間の相違について

型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。同じグループのマイコンでも型名が違えば、フラッシュメモリ、レイアウトパターンの相違などにより、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ輻射量などが異なる場合があります。型名が違う製品に変更する場合は、個々の製品ごとにシステム評価試験を実施してください。

○Arm® およびCortex® は、Arm Limited（またはその子会社）のEUまたはその他の国における登録商標です。
All rights reserved.

○Ethernetおよびイーサネットは、富士ゼロックス株式会社の登録商標です。

○IEEEは、the Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. の登録商標です。

○OTRONは” The Real-time Operation system Nucleus” の略称です。

○ITRONは” Industrial TRON” の略称です。

○ μ ITRONは” Micro Industrial TRON” の略称です。

○OTRON、ITRON、および μ ITRONは、特定の商品ないし商品群を指す名称ではありません。

○CC-Link IE Field、CC-Link IE TSN及び、SLMPは三菱電機株式会社の登録商標です。

○その他、本資料中の製品名やサービス名は全てそれぞれの所有者に属する商標または登録商標です。

ご注意書き

1. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器・システムの設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因して生じた損害（お客様または第三者いずれに生じた損害も含みます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
2. 当社製品、本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害またはこれらに関する紛争について、当社は、何らの保証を行うものではなく、また責任を負うものではありません。
3. 当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
4. 当社製品を、全部または一部を問わず、改造、改変、複製、リバースエンジニアリング、その他、不適切に使用しないでください。かかる改造、改変、複製、リバースエンジニアリング等により生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット等
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通管制（信号）、大規模通信機器、金融端末基幹システム、各種安全制御装置等
当社製品は、データシート等により高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（宇宙機器と、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定していない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。
6. 当社製品をご使用の際は、最新の製品情報（データシート、ユーザーズマニュアル、アプリケーションノート、信頼性ハンドブックに記載の「半導体デバイスの使用上の一般的な注意事項」等）をご確認の上、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他指定条件の範囲内でご使用ください。指定条件の範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障、誤動作の不具合および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は、データシート等において高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、耐放射線設計を行っておりません。仮に当社製品の故障または誤動作が生じた場合であっても、人身事故、火災事故その他社会的損害等を生じさせないよう、お客様の責任において、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
8. 当社製品の環境適合性等の詳細につきましては、製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。かかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器・システムに使用することはできません。当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
10. お客様が当社製品を第三者に転売等される場合には、事前に当該第三者に対して、本ご注意書き記載の諸条件を通知する責任を負うものいたします。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを禁じます。
12. 本資料に記載されている内容または当社製品についてご不明な点がございましたら、当社の営業担当者までお問合せください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社が直接的、間接的に支配する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

(Rev.4.0-1 2017.11)

本社所在地

〒135-0061 東京都江東区豊洲 3-2-24（豊洲フォレシア）

www.renesas.com

お問合せ窓口

弊社の製品や技術、ドキュメントの最新情報、最寄の営業お問合せ窓口に関する情報などは、弊社ウェブサイトをご覧ください。

www.renesas.com/contact/

商標について

ルネサスおよびルネサスロゴはルネサス エレクトロニクス株式会社の商標です。すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。