

取扱説明書	EtherCAT 用	形式
	通信入出力カード	R30GECT1

ご使用いただく前に

このたびは、エム・システム技研の製品をお買い上げいただき誠にありがとうございます。本器をご使用いただく前に、下記事項をご確認下さい。

■梱包内容を確認して下さい

・通信入出力カード1 台

■形式を確認して下さい

お手元の製品がご注文された形式かどうか、スペック表示で形式と仕様を確認して下さい。

■取扱説明書の記載内容について

本取扱説明書は本器の取扱い方法、外部結線および簡単な保守方法について記載したものです。

■ESI ファイル

ESI ファイルは弊社のホームページ <http://www.m-system.co.jp> よりダウンロードが可能です。

ご注意事項

●EU 指令適合品としてご使用の場合

- ・本器は盤内蔵形として定義されるため、必ず導電性の制御盤内に設置して下さい。
- ・お客様の装置に実際に組込んだ際に、規格を満足させるために必要な対策は、ご使用になる制御盤の構成、接続される他の機器との関係、配線等により変化することがあります。従って、お客様にて装置全体で CE マーキングへの適合を確認していただく必要があります。

●ホットスワップについて

- ・本器は、通電状態で交換可能です。ただし、ベースの同一スロットに同一形式のカードを交換する場合のみ許可されています。
- ・危険防止のため必ず、信号を遮断してから交換して下さい。ただし、複数のカードを同時に交換すると、大きな電源変動が起こる可能性があります。交換は 1 台ずつ行って下さい。

●設置について

- ・屋内でご使用下さい。
- ・塵埃、金属粉などの多いところでは、防塵設計のきょう体に収納し、放熱対策を施して下さい。
- ・振動、衝撃は故障の原因となることがあるため極力避けて下さい。
- ・周囲温度が -10 ~ +55℃ を超えるような場所、周囲湿度が 10 ~ 90 % RH を超えるような場所や結露するような場所でのご使用は、寿命・動作に影響しますので避けて下さい。

●配線について

- ・配線は、ノイズ発生源（リレー駆動線、高周波ラインなど）の近くに設置しないで下さい。
- ・ノイズが重畳している配線と共に結束したり、同一ダクト内に収納することは避けて下さい。

●その他

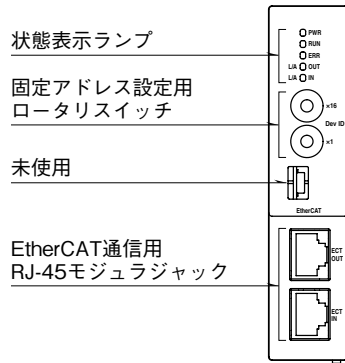
- ・本器は電源投入と同時に動作しますが、すべての性能を満足するには 10 分の通電が必要です。
- ・通信カード（形式：R30NECT1）の場合はファームウェアバージョン V1.04.10 以降、通信カード（形式：R30NCIE1）の場合はファームウェアバージョン V1.01.13 以降をご使用下さい。



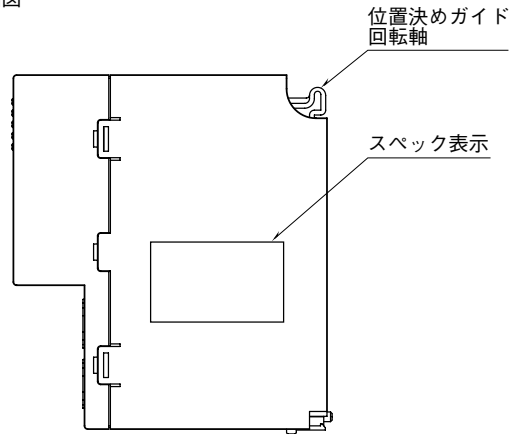
EtherCAT® は、Beckhoff Automation GmbH（ドイツ）よりライセンスを受けた特許取得済み技術であり登録商標です。

各部の名称取付方法

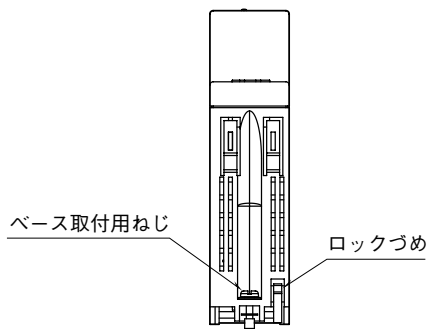
■前面図



■側面図



■底面図



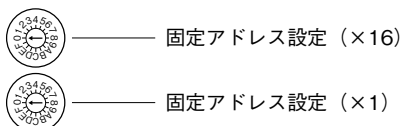
■状態表示ランプ

ランプ名	表示色	状態	内容
PWR	緑色	—	内部電源正常時点灯
		Off	異常
		On	正常
RUN	緑色	—	デバイスステート
		Off	INIT
		Blinking	PRE-OPERATIONAL
		Single Flash	SAFE-OPERATIONAL
ERR	赤色	On	OPERATIONAL
		—	エラー状態
		Off	No error
		Blinking	Invalid Configuration
		Single Flash	Local error
L/A IN	緑色	Double Flash	Process Data Watchdog Timeout / EtherCAT Watchdog Timeout
		On	Application Controller failure
		—	IN ポートのリンク状態
		Off	No Link
L/A OUT	緑色	Flickering	Link and activity
		On	Link without activity
		—	OUT ポートのリンク状態
		Off	No Link
	緑色	Flickering	Link and activity
		On	Link without activity
		On	Link without activity

Blinking	200 ms-On、200 ms-Off
Single Flash	200 ms-On、1000 ms-Off
Double Flash	200 ms-On、200 ms-Off、 200 ms-On、1000 ms-Off
Flickering	50 ms-On、50 ms-Off

■固定アドレス設定用ロータリスイッチ (ID セレクタ)

0 ~ F のロータリスイッチ 2 個を組合わせて 1 ~ 255 の固定アドレスを使用することができます。固定アドレスを使用しない場合は、ロータリスイッチを 0 にしてご使用下さい。



取付方法

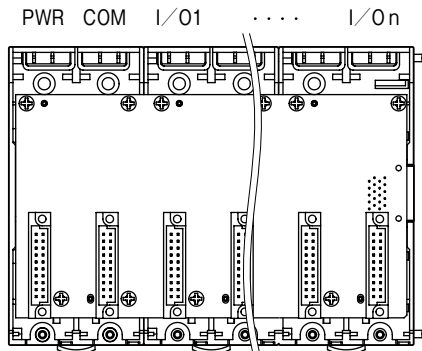
■ベースへの取付

ベース（形式：R30BS）をお使い下さい。

I/O スロットは通信カードの右側からスロット 1、スロット 2 の順番で配置しています。

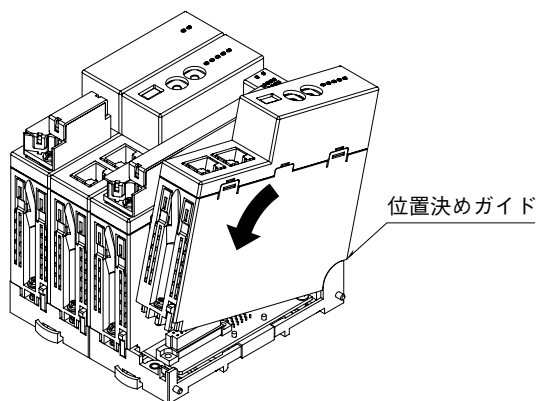
I/O スロットには、I/O スロット番号を示すコードが設けられており、このコード順に入出力データを割付けます。

I/O スロットに空きがあると、PLC などには空白データが送信または受信されます。

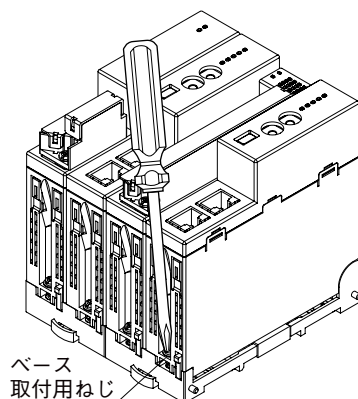


■取付方法

- ① 本体の位置決めガイドをベースに嵌め合わせます。
- ② 位置決めガイドを軸として本体を回転させながら、ロックづめが掛かるまで押下げます。

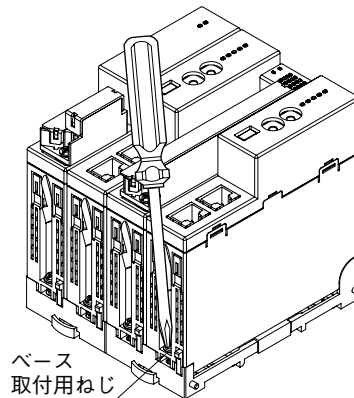


- ③ ドライバ（軸長さ：70 mm 以上）でベース取付用ねじを締付けます。（締付トルク：0.5 N・m）

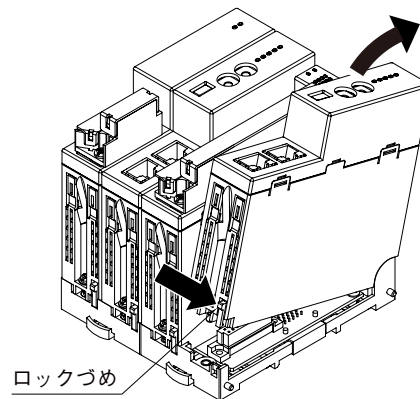


■取外方法

- ① ドライバ（軸長さ：70 mm 以上）でベース取付用ねじを緩めます。



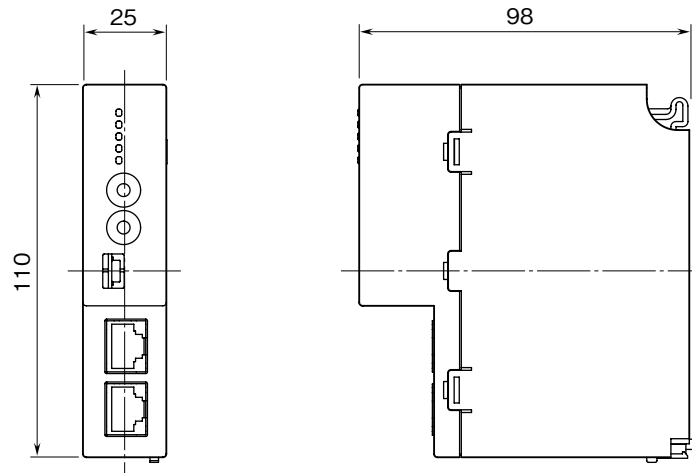
- ② ロックづめの突起部を押しながら本体を押上げます。
- ③ 本体の位置決めガイドをベースから取外します。



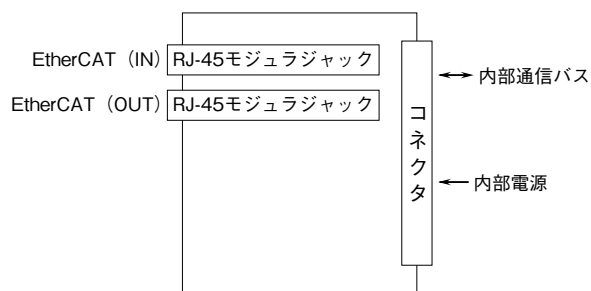
接 続

各端子の接続は端子接続図を参考にして行って下さい。

外形寸法図 (単位 : mm)



端子接続図



EtherCAT 仕様

■Modular Device Profile

R30GECT1 は、EtherCAT 規格の Modular Device Profile (MDP) 規格 (ETG.5001.1) に準拠しています。接続するマスタは、MDP 規格をサポートしたものをご使用下さい。

■固定アドレス

固定アドレス設定用ロータリスイッチ (ID セレクタ) を用いた固定アドレスモード (Explicit Device Identification) をサポートしています。1 ~ 255 の固定アドレスを使用可能です。固定アドレスを使用しない場合は、ID セレクタを 0 にして下さい。

ID セレクタを 0 以外に設定して電源を投入すると、起動時に ESC (EtherCAT Slave Controller) のレジスタ 0x0012 (Configured Station Alias) に設定したアドレスが書込まれます。

■プロセスデータ構成

本器が伝送できるデータ数は、入力 4 点 (4 ワード) 出力 4 点 (4 ワード) です。

■データ構成

EtherCAT の Modular Device Profile (MDP) 仕様に従って、データを構成しています。データ構成は次の通りです。

表 1：データ構成

オブジェクト	アドレス	内 容
Device Type	0x1000	デバイスタイプ
Error register	0x1001	エラーレジスタ
Manufacturer Device Name	0x1008	デバイスネーム
Manufacturer Hardware Version	0x1009	ハードウェアバージョン
Manufacturer Software Version	0x100A	ソフトウェアバージョン
Identity Objects	0x1018	ベンダ情報
PDO Mapping Objects (RxPDO)	0x1600	出力データリスト
RxPDO Gap	0x1701	出力データギャップ
PDO Mapping Objects (TxPDO)	0x1A00	入力データリスト
PDO Mapping Objects (TxPDO)	0x1AFF	ステータスデータリスト
TxPDO Gap	0x1B01	入力データギャップ
Sync Manager Type	0x1C00	シンクマネージャタイプ
PDO Assign (OUT)	0x1C12	出力データ伝送順番
PDO Assign (IN)	0x1C13	入力データ伝送順番
Sync Manager Parameter Objects	0x1C32、0x1C33	シンクマネージャパラメータ
Manufacturer Specific Objects	0x2000	カードステータス
Input Area Objects	0x6000	入力データ
Output Area Objects	0x7000	出力データ
Information Data Objects	0x9000	カード情報
Modular Device Profile Objects	0xF000	MDP 情報
Configured Module Ident List	0xF030	マスタモジュールのカード情報照合
Detected Module Ident List	0xF050	カード情報リスト

■EtherCAT ステート

EtherCAT には、INIT、PREOP、SAFEOP、OP の 4 つのステートがあり、TxPDO (入力構成データ) は SAFEOP または OP、RxPDO (出力構成データ) は OP 時のみ更新します。

本器は、OP でのみ RUN ランプが点灯し、入出力データ更新を行います。PREOP の場合は、入力データのみ更新を行います。

■EtherCAT 診断

●AL Status Code

本器がマスタからの要求に対して、何らかの理由で正常に受信できない場合や、正常通信中にスレーブ側で何らかの問題が発生した場合などに、ESC レジスタの 0x0134、0x0135 (AL Status Code) に、エラーコードをセットします。本器が使用しているエラーコードは以下の通りです。

表 2 : AL Status Code のエラーコード一覧

エラーコード	内 容
0x0000	エラー無し
0x0011	無効なステート要求
0x0012	不明なステート要求
0x0013	BOOT ステートはサポートしていない
0x0016	無効な Mailbox コンフィギュレーション (PREOP)
0x0017	無効な SyncManager コンフィギュレーション
0x001B	SyncManager ウォッチドッグタイムアウト
0x001D	無効な SyncManager (Output) コンフィギュレーション
0x001E	無効な SyncManager (Input) コンフィギュレーション
0x001F	無効なウォッチドッグ設定
0x0029	FreeRun は 3 バッファモードでなければならない
0x8000	起動時の内部通信バス異常 (ベンダ固有エラー)
0x8001	通信中の内部通信バス異常 (ベンダ固有エラー)

●SDO Abort Code

マスタからオブジェクトディクショナリ (データエリア) への SDO アクセス中に、何らかの理由でスレーブが正常受信できない場合、スレーブからマスタにエラーコード (SDO Abort Code) を返してアクセスを拒否します。

使用しているエラーコードは以下の通りです。(表 3 参照)

表 3 : SDO Abort Code のエラーコード一覧

エラーコード	内 容
0x05030000	トグルビットが動作しない
0x05040001	不明なコマンド
0x05040005	メモリが不足している
0x06010000	サポートしていないアクセス方式
0x06010002	読み専用オブジェクトへの書き込み
0x06020000	オブジェクトが存在しない
0x06070010	パラメータサイズがオブジェクトと合っていない
0x06090011	サブインデックスが存在しない
0x08000020	データの書き込みまたは読み込みができない
0x08000022	このステートではデータの書き込みまたは読み込みができない

オブジェクトディクショナリ（データ詳細）

各データの詳細を以下に示します。

■Input Area Objects（入力データ：0x6000）

入力データは、0x6000 に割り付けられます。
サブインデックスは、チャンネル番号に該当します。

■Output Area Objects（出力データ：0x7000）

出力データは、0x7000 に割り付けられます。
サブインデックスは、チャンネル番号に該当します。

表 4：モジュールタイプ別入出力データのオブジェクト構成

モジュールタイプ	インデックス	サブインデックス	データタイプ	ビット数	アクセス	値	内容
アナログ 4 点入力	0x6000	0	UINT8	8	RO	4	項目数
		1	INT16	16	RO	-32768～32767	1 点目入力データ
		2	INT16	16	RO	-32768～32767	2 点目入力データ
		3	INT16	16	RO	-32768～32767	3 点目入力データ
		4	INT16	16	RO	-32768～32767	4 点目入力データ
アナログ 4 点出力	0x7000	0	UINT8	8	RO	4	項目数
		1	INT16	16	RO	-32768～32767	1 点目出力データ
		2	INT16	16	RO	-32768～32767	2 点目出力データ
		3	INT16	16	RO	-32768～32767	3 点目出力データ
		4	INT16	16	RO	-32768～32767	4 点目出力データ

■Manufacturer Specific Objects（カードステータス：0x2000）

カードステータスは、0x2000 に割り付けられます。
通信カードの上位通信が正常の場合 0x0000、未通信または異常の場合 0x000F となります。

表 5：カードステータスのオブジェクト構成

インデックス	サブインデックス	データタイプ	ビット数	アクセス	値	内容
0x2000	0	UINT8	8	RO	1	項目数
	1	UINT16	16	RO	0x000/0x000F	カードステータス

■PDO Mapping Objects（データリスト：0x1600、0x1A00、0x1AFF）

●オブジェクト 0x1600、0x1A00

出力データリスト（RxPDO）は 0x1600、入力データリスト（TxPDO）は、0x1A00 に割り付けられます。

RxPDO、TxPDO のデータには、それぞれの参照するオブジェクトインデックスとサブインデックス、ビット数が入ります。

入力データであれば 0x6000 台のオブジェクトを参照し、出力データであれば 0x7000 台のオブジェクトを参照します。

表 6：出力データリスト、入力データリストのオブジェクト構成

インデックス	サブインデックス	データタイプ	ビット数	アクセス	値	内容
0x1600 (RxPDO)	0	UINT8	8	RO	4	項目数
	1	UINT32	32	RO	0xaaaabbcc	aaaa: インデックス bb: サブインデックス cc: ビット数
	2	UINT32	32	RO		
	3	UINT32	32	RO		
	4	UINT32	32	RO		
0x1A00 (TxPDO)	0	UINT8	8	RO	4	項目数
	1	UINT32	32	RO	0xaaaabbcc	aaaa: インデックス bb: サブインデックス cc: ビット数
	2	UINT32	32	RO		
	3	UINT32	32	RO		
	4	UINT32	32	RO		

●オブジェクト 0x1AFF

カードステータスリスト (TxPDO) は、0x1AFF に割り付けられます。

カードステータスリストは 0x2000 のオブジェクトを参照します。(表 6 参照)

表 7：カードステータスリストのオブジェクト構成

インデックス	サブインデックス	データタイプ	ビット数	アクセス	値	内容
0x1AFF	0	UINT8	8	RO	1	項目数
	1	UINT32	32	RO	0x20000110	参照オブジェクト

■RxPDO / TxPDO Gap (0x1701、0x1B01)

オブジェクト 0x1701、0x1B01 は、使用していません。

■PDO Assign objects (PDO 割り当てリスト、出力：0x1C12、入力：0x1C13)

PDO 割り当てリストは、0x1C12 および 0x1C13 に割り付けられます。

0x1C12 に RxPDO、0x1C13 には TxPDO の全てのリストが入ります。

0x1C12 および 0x1C13 に入るインデックスの順番は、PDO で実際に伝送する順番どおりに並べられます。

●PDO グループ

PDO グループは、カードの種類別に振り分けています。この振り分けは、Information Data Objects にて定義しています。

- ・ PDO グループ 0：ステータス
- ・ PDO グループ 1：アナログ I / O カード

PDO グループのデータ送信には、優先順位があり、グループ 0 > グループ 1 > グループ 2 の順番になります。

表 8：PDO 割り当てリストのオブジェクト構成

インデックス	サブインデックス	データタイプ	ビット数	アクセス	値	内容
0x1C12	0	UINT8	8	RO	2	項目数
	1	UINT16	16	RO	0x1600	出力データ
	2	UINT16	16	RO	0x1701	RxPDO Gap
0x1C13	0	UINT8	8	RO	3	項目数
	1	UINT16	16	RO	0x1AFF	ステータスデータ
	2	UINT16	16	RO	0x1A00	入力データ
	3	UINT16	16	RO	0x1B01	TxPDO Gap

■Sync Manager Type (シンクマネージャタイプ：0x1C00)

EtherCAT の仕様に基づいて、以下のシンクマネージャタイプは、0x1C00 に割り当てられます。

表 9：シンクマネージャタイプのオブジェクト構成

インデックス	サブインデックス	データタイプ	ビット数	アクセス	値	内容
0x1C00	0	UINT8	8	RO	4	項目数
	1	UINT8	8	RO	1	Mailbox Write
	2	UINT8	8	RO	2	Mailbox Read
	3	UINT8	8	RO	3	Process Output Data
	4	UINT8	8	RO	4	Process Input Data

■Sync Manager Parameter Objects (シンクマネージャパラメータ：0x1C32、0x1C33)

本器では Sync Manager Parameter の値は固定ですので、オブジェクト 0x1C32、0x1C33 は存在しません。

本器の Sync Mode は Free Run モードのみサポートしています。

Distributed Clock (DC) モードはサポートしていません。

■Information Data Objects (カード情報：0x9000)

カード情報 (PDO グループ、Module Ident) は、0x9000 に割り当てられます。サブインデックスは 9、10 のみが存在します。

表 10：カード情報のオブジェクト構成

インデックス	サブインデックス	データタイプ	ビット数	アクセス	値	内容
0x9000	0	UINT8	8	RO	10	項目数
	9	UINT16	16	RO	1	PDO グループ
	10	UINT32	32	RO	120	Module Ident

表 11：カードの PDO グループと Module Ident

I/O タイプ	モジュールタイプ	PDO グループ	Module Ident	対象カード
AIO4	アナログ 4 点入出力	1	120	—

■Modular Device Profile Objects (MDP 情報：0xF000)

Modular Device Profile (MDP) 仕様に関する情報が、0xF000 に割り付けられます。

サブインデックス 1、2、5 に、インデックス間隔、最大カード数、スレーブデバイス自身の PDO グループのパラメータが割り付けられます。(表 12 参照)

サブインデックス 3 は 0x8000、サブインデックス 4 は 0x9000 のサブインデックスの有効/無効を示しています。

bit0 = 0x8000 (0x9000) のサブインデックス 1

bit1 = 0x8000 (0x9000) のサブインデックス 2

:

というように割り付けられています。有効の場合は 1、無効の場合は 0 になります。

表 12：Modular Device Profile (MDP) 情報のオブジェクト構成

インデックス	サブインデックス	データタイプ	ビット数	アクセス	値	内容
0xF000	0	UINT8	8	RO	5	項目数
	1	UINT16	16	RO	0x0010	インデックス間隔
	2	UINT16	16	RO	1	最大カード数
	3	UINT32	32	RO	0x00000000	0x8nn0 の有効サブインデックス
	4	UINT32	32	RO	0x00000300	0x9nn0 の有効サブインデックス
	5	UINT16	16	RO	0	デバイスの PDO グループ

■Detected Module Ident List (カード情報リスト：0xF050)

カード情報リストが、0xF050 に割り付けられます。

サブインデックス番号=モジュールアドレスとしてリストが作成されます。存在しないモジュールアドレスに対応するサブインデックスには 0 が入ります。(表 13 参照)

■Configured Module Ident List (マスタモジュールのカード情報照合：0xF030)

マスタに登録されたモジュール構成を確認するために、0xF030 が用意されています。

サブインデックス番号=モジュールアドレスとして、存在している (マスタが認識している) モジュールに対し、Module Ident を書き込みます。スレーブ側でこの Module Ident が正しいかを判断し、正しければ書き込み成功、間違っていれば書き込みはエラーとなります。

全て正しければ 0xF030 と 0xF050 は同じ構成となります。また、0xF030 はマスタが確認するために用意されていますが、使用しなくても特に問題ありません。

表 13：カード情報リストのオブジェクト構成

インデックス	サブインデックス	データタイプ	ビット数	アクセス	値	内容
0xF030	0	UINT8	8	RW	1	項目数
	1	UINT32	32	RW	120	Module Ident または 0 (マスタ確認用)
0xF050	0	UINT8	8	RO	1	項目数
	1	UINT32	32	RO	120	Module Ident または 0

■Device Type (デバイスタイプ：0x1000)

デバイスタイプは、0x1000 に割り付けられます。デバイスタイプは 5001 となります。

表 14：デバイスタイプのオブジェクト構成

インデックス	データタイプ	ビット数	アクセス	値	内容
0x1000	UINT32	32	RO	5001	デバイスタイプ

■Error Register (エラーレジスタ：0x1001)

オブジェクト 0x1001 は、使用していません。

■Manufacturer Device Name (デバイスネーム：0x1008)

デバイスネームはストリング形式で、0x1008 に割り付けられます。

表 15：デバイスネームのオブジェクト構成

インデックス	データタイプ	ビット数	アクセス	値	内容
0x1008	STRING	32	RO	R30GECT1	形式

■Manufacturer Hardware Version (ハードウェアバージョン：0x1009)

ハードウェアバージョンはストリング形式で、0x1009 に割り付けられます。

バージョンのフォームは「n.nn」です。

表 16：ハードウェアバージョンのオブジェクト構成

インデックス	データタイプ	ビット数	アクセス	値	内容
0x1009	STRING	32	RO	n.nn	ハードウェアバージョン

■Manufacturer Software Version (ソフトウェアバージョン：0x100A)

ソフトウェアバージョンはストリング形式で、0x100A に割り付けられます。

バージョンのフォームは「n.nn」です。

表 17：ソフトウェアバージョンのオブジェクト構成

インデックス	データタイプ	ビット数	アクセス	値	内容
0x100A	STRING	32	RO	n.nn	ソフトウェアバージョン

■Identity Object (ベンダ情報：0x1018)

ベンダ情報は、0x1018 に割り付けられます。

ベンダ ID とプロダクトコードは固定ですが、リビジョンナンバーは、ソフトウェアのメジャーバージョンアップ毎に 1 ずつアップされます。

シリアルナンバーは製品毎に個別の番号が割り付けられます。

シリアルナンバーは 8 桁で、先頭の 2 桁にアルファベットまたは数字が入り、3～8 桁は数字のみが入ります。

32 ビットのデータを 6 ビット、6 ビット、20 ビットに分割し、先頭の 2 桁の文字を 6 ビットの数値に変換して表示します。

6 ビット	6 ビット	20 ビット
1 桁目	2 桁目	3～8 桁 (000000～999999)

シリアルナンバー数値変換表

文字	数値
0	0
1	1
:	:
9	9
A	10
B	11
:	:
Z	35

表 18：ベンダ情報のオブジェクト構成

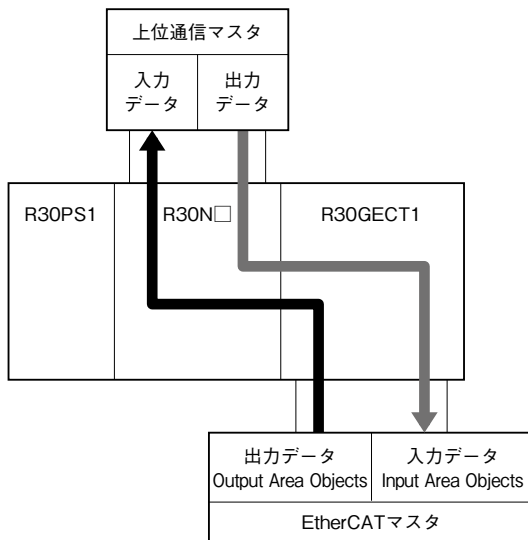
インデックス	サブインデックス	データタイプ	ビット数	アクセス	値	内 容
0x1018	0	UINT8	8	RO	4	項目数
	1	UINT32	32	RO	0x0000060C	ベンダ ID
	2	UINT32	32	RO	0x52333008	プロダクトコード
	3	UINT32	32	RO	n	リビジョンナンバー
	4	UINT32	32	RO	0～n	シリアルナンバー

伝送データ

本器が伝送できるデータ数は、入力 4 点（4 ワード）出力 4 点（4 ワード）です。

本器は R30 シリーズのアナログ入出力混在カード（AIO4）1 枚に相当し、通信カード（形式：R30NCIE1 など）からは他の I/O カードと同じように認識します。

- ・データの流れ



R30N□：R30通信カード

■出力データ

通信入出力カードから上位通信マスタに送信するデータを示します。

[EtherCAT マスタ] ⇒ [R30GECT1] ⇒
[R30 内部通信バス] ⇒ [R30 通信カード] ⇒ [上位通信マスタ]

EtherCAT マスタの出力データ（Output Area Objects）は、上位通信マスタの入力データに伝送します。

■入力データ

上位通信マスタから通信入出力カードが受信するデータを示します。

[上位通信マスタ] ⇒ [R30 通信カード] ⇒
[R30 内部通信バス] ⇒ [R30GECT1] ⇒ [EtherCAT マスタ]

上位通信マスタの出力データは、EtherCAT マスタの入力データ（Input Area Objects）に伝送します。

保証

本器は、厳密な社内検査を経て出荷されておりますが、万一製造上の不備による故障、または輸送中の事故、出荷後 3 年以内正常な使用状態における故障の際は、ご返送いただければ交換品を発送します。