

N-EMB-130 ボードマニュアル

Revision 1.0

2020 年 11 月 13 日

目次

目次	1
概要	3
添付品一覧	3
外観	4
基板仕様	5
ブロック図	5
電源・リセット	6
電源	6
リセット	6
MCU	7
R-IN32	7
クロック	7
JTAG	7
メモリ	8
EEPROM	8
SPI NOR Flash ROM	8
EtherCAT	9
スレーブ間通信	10
バス通信	10
シリアル通信	10
スイッチ、LED	11
DIPSW	11
LED	12
拡張 I/O	13
関連製品	16
N-EMB-100	16
N-EMB-110	16
N-EMB-120	17
N-EMB-140	17
追加情報	18

問い合わせ	18
変更履歴	18

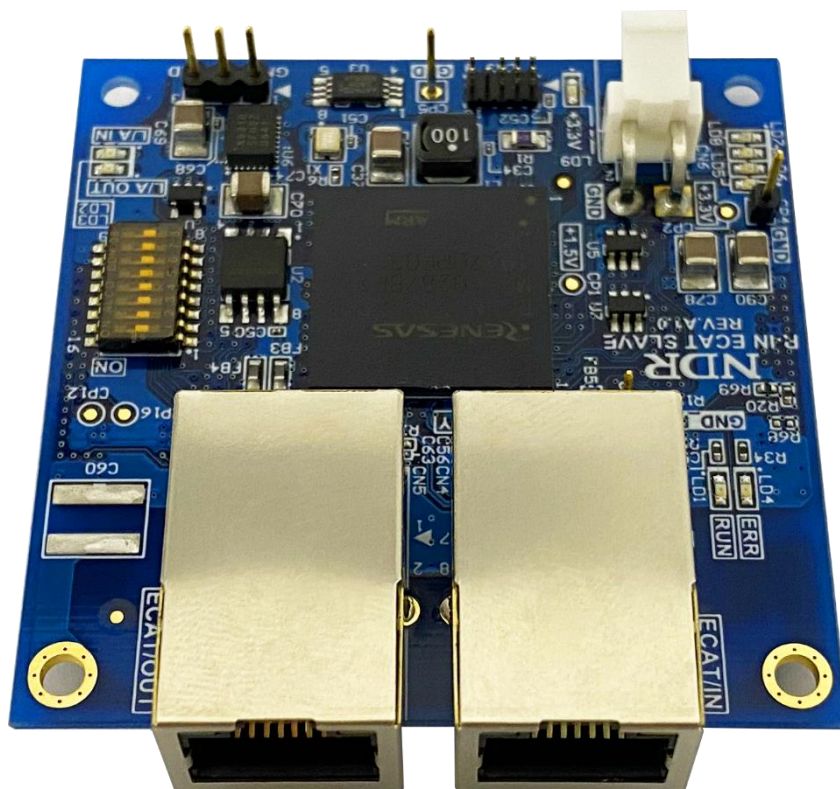


図 1 N-EMB-130 ボード

N-EMB-130（以下、本ボード）は、ルネサスエレクトロニクス社製マルチプロトコル対応の通信用 LSI「R-IN32M3-EC」を搭載した EtherCAT スレーブボードです。

EtherCAT 通信、バス通信（16bit または 32bit のマスタ及びスレーブ）、シリアル通信（UART×2、I2C×2、SPI×2）を使用できます。

以下に、本ボードの特徴を示します。

- ルネサスエレクトロニクス社製マルチプロトコル対応の R-IN32M3-EC を搭載しています。
- R-IN32M3-EC 周辺機能インターフェースとして、RJ-45 コネクタ 2 個、及び、80 ピン拡張コネクタ 2 個を搭載しています。
- 産業ネットワーク向けの EtherCAT スレーブ機能を搭載しており、EtherCAT 通信を行うことが可能です。
- 外部デバイスとの通信として、バス通信（16bit または 32bit）、シリアル通信（UART×2、I2C×2、SPI×2）を行うことが可能です。
- 8bit の DIP スイッチを 1 個搭載しており、EtherCAT のノードアドレスを設定することが可能です。
- 拡張コネクタにより、バス通信、シリアル通信で本ボードを制御することが可能です。

添付品一覧

- N-EMB-130 ボード
- N-EMB-130 ボードマニュアル、回路図、部品リスト
- 電源ケーブル

外観

各主要機能を下図に示します。

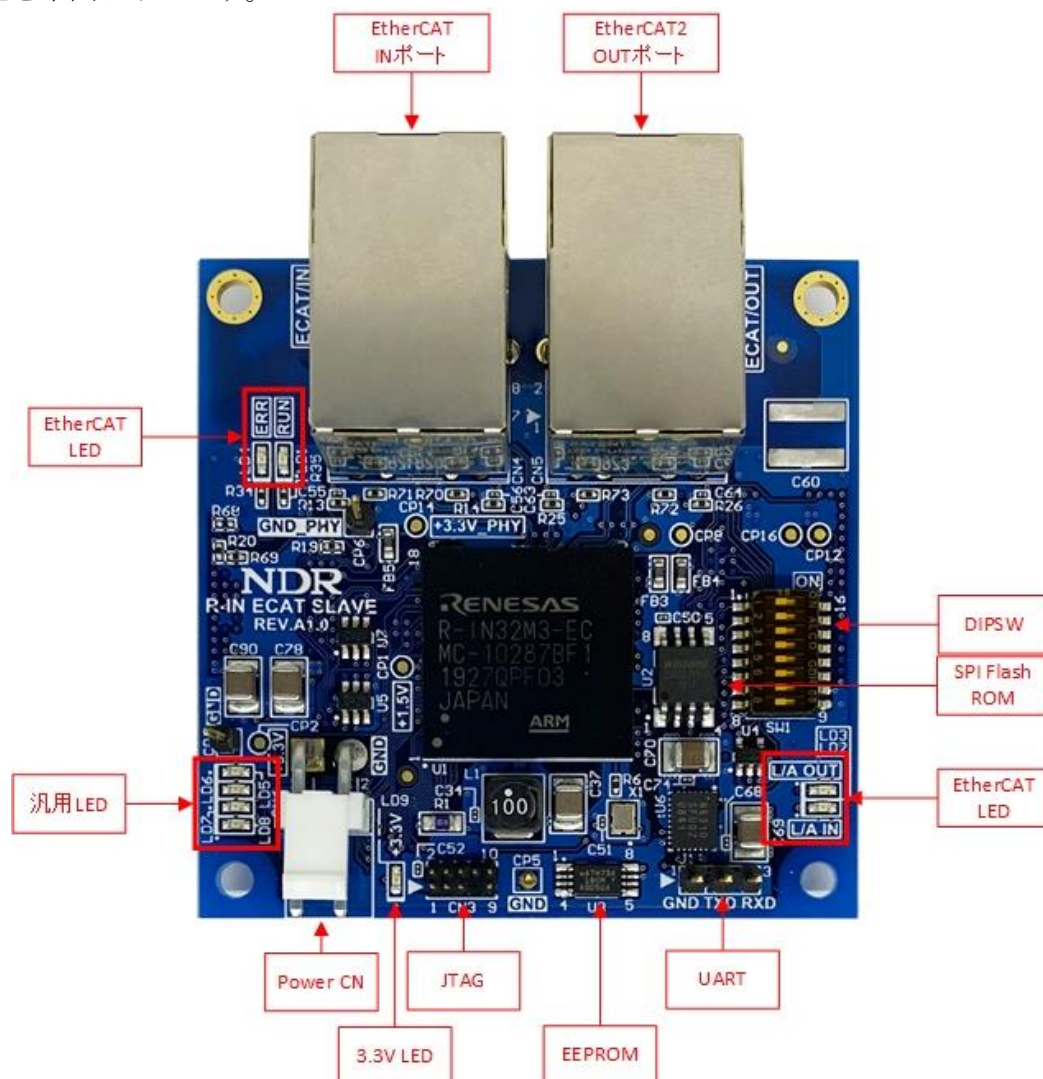


図 2 N-EMB-130 上面主要機能

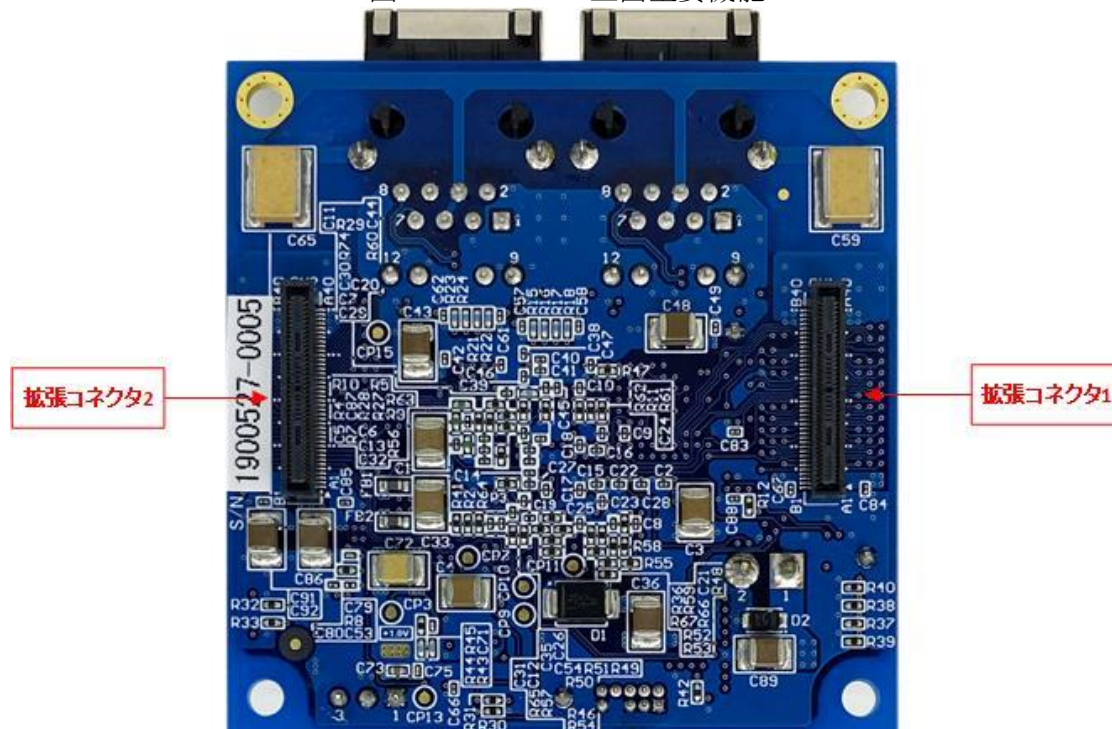


図 3 N-EMB-130 下面主要機能

基板仕様

- 電源コネクタ : B2PS-VH(LF) (SN)
- MCU : MC-10287BF1-HN4-M1-A (R-IN32M3-EC)
- Flash ROM : W25Q32JVSSIQ
- EEPROM : AT24C16C-XHM-B
- LED : 汎用 LED x4、CAT LED x4、電源 LED x1
- DIPSW : 1-1571983-1 (8bit)
- 拡張 I/O x2 : DF40HC(4.0)-80DS-0.4V(51)
80 ピン×2、そのうち I/O 24

ブロック図

本ボードのブロック図を図 4 に示します。

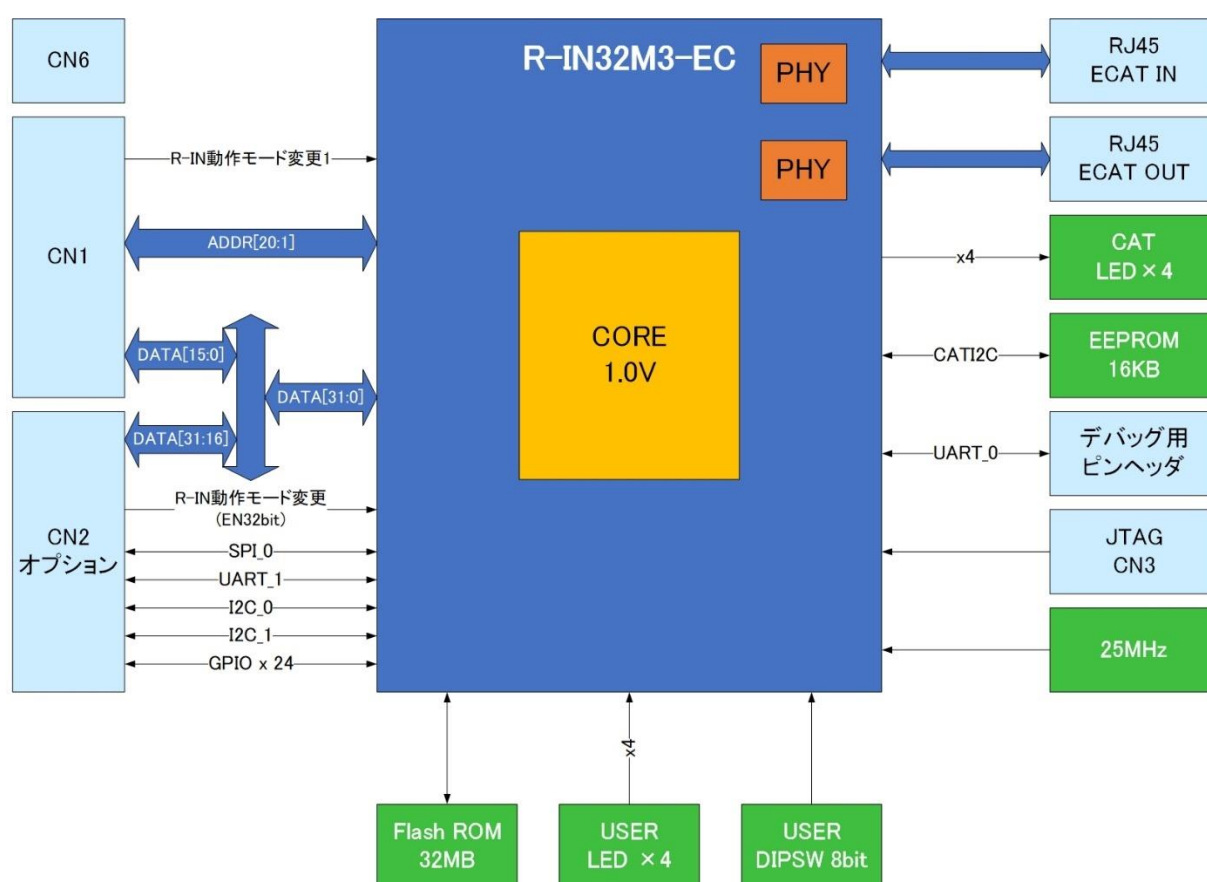


図 4 ブロック図

電源・リセット

電源

本ボードの電源は、電源コネクタ（CN6）、または、拡張 I/O コネクタの片方から外部電源として 3.3V を供給します。電源投入後に電源 LED が点灯し、電源 IC が内部電源を生成し、各モジュールに電源を供給します。

電源コネクタと拡張 I/O コネクタの両方から電源を供給しないで下さい。本ボードの電源系統を、図 5 に示します。

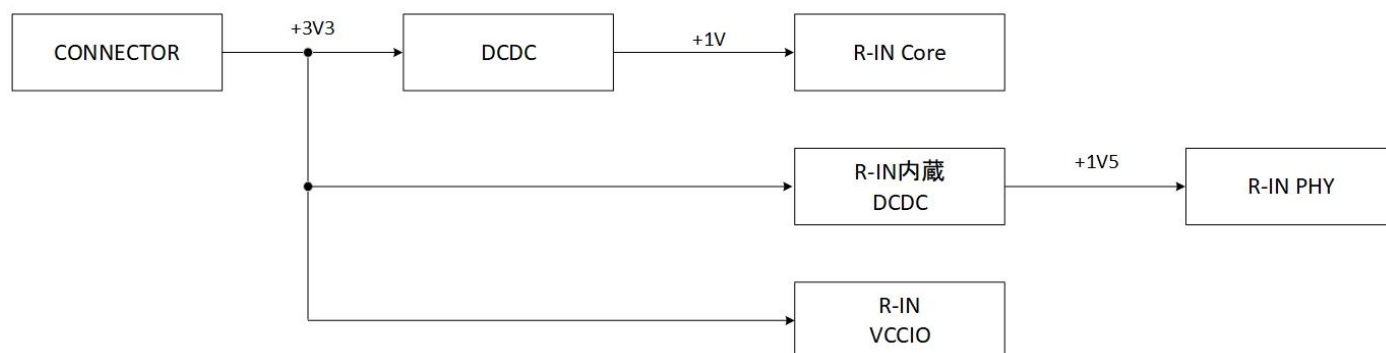


図 5 電源系統図

リセット

本ボードへのリセット信号は、電源投入時にリセットをかける PONRZ_L と、拡張 I/O コネクタから入力される RESETZ_L が存在します。リセット信号は、電源投入時、または、外部からの入力時に R-IN32 に対してリセットがかかります。また、本ボードのリセット時、または、リセット出力時に、拡張 I/O コネクタ（CN1）からリセット信号が出力されます。

R-IN32

本ボードは、MCU にルネサス社の MC-10287BF1-HN4-M1-A (R-IN32M3-EC) を実装しています。デバイスの詳細な仕様は、メーカーのデータシート等をご参照ください。

クロック

本ボードのクロックソースは SG-210STF25.000000MHzL を使用し、25MHz を R-IN32 に入力します。

JTAG

CN3 は、本ボードのデバッグ用 JTAG コネクタです。（使用可能デバッガ：IAR 社 I-jet 等）



図 6 JTAG コネクタ (CN3)

EEPROM

本ボードは EtherCAT スレーブ情報 (ESI) 格納用メモリとして、EEPROM の AT24C16C-XHM-B を搭載しています。EEPROM の容量は 16KB (2Kbit x 8) です。



図 7 EEPROM

SPI NOR Flash ROM

本ボードは Boot 用メモリとして W25Q32JVSSIQ を搭載しています。Flash ROM の容量は 32Mbit (4M×8) です。



図 8 : SPI NOR Flash

本ボードは 10/100BASE イーサネットを 2 ポート搭載しています。本ボードは R-IN32 内蔵のイーサネット PHY を使用して EtherCAT として動作させます。

- 本ボードは EtherCAT スレーブとして使用可能です。
- 2 ポートある RJ-45 コネクタのうち、
「CN4」側を EtherCAT IN ポート
「CN5」側を EtherCAT OUT ポート
としています。
- EtherCAT 通信は 100Base, Duplex で行うことができます。
- EtherCAT 用の LATCH 信号 (LATCH0/LATCH1) と SYNC 信号 (SYNC0/SYNC11) は拡張 I/O コネクタに配置されています。また、SYNC と LATCH 信号は同じピンを共有しているため、ESC の LATCH0/LATCH1 機能を使用するときには、SYNC0/SYNC1 割り込み信号は使用できません。

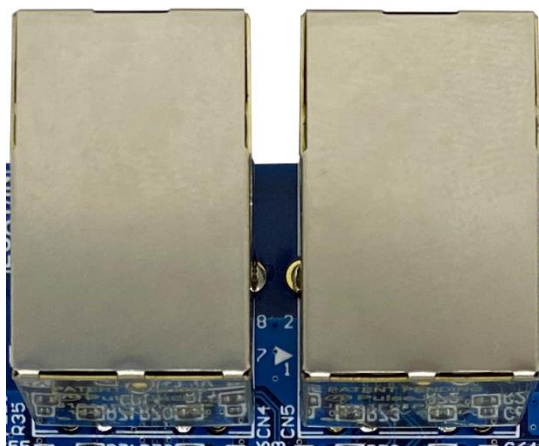


図 9 EtherCAT コネクタ

スレーブ間通信

本ボードは、バス通信（16bit または 32bit）とシリアル通信（UART×2、I2C×2、SPI×2）を使用できます。

バス通信

本ボードは、CN1 と CN2 に外部バス通信（16bit または 32bit）を搭載しています。モード設定により、16bit モードと 32bit モードを切り替えることができます。モード設定についての詳細は、表 3 をご参照ください。

シリアル通信

本ボードは、シリアル通信（UART×2、I2C×2、SPI×1）を搭載しています。CH1 の UART は J1、その他のシリアル通信は CN2 からそれぞれ使用可能です。

スイッチ、LED

DIPSW

本ボードは EtherCAT のノードアドレスの手動設定用に、8bit の DIPSW を搭載しています。ノードアドレスは、DIPSW がスイッチ OFF で該当アドレス bit が ‘1’、スイッチ ON で ‘0’ となります。DIPSW の接続先を表 1 に示します。

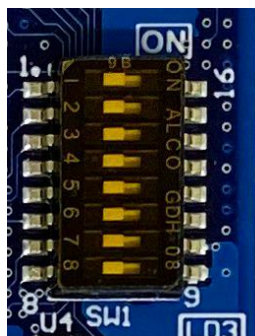


図 10 DIPSW

表 1 DIPSW 接続先

DIPSW ピン番号	R-IN32 ピン番号	信号名
1	K4	SLAVE_ADDR {1}
2	L4	SLAVE_ADDR {2}
3	K5	SLAVE_ADDR {3}
4	L3	SLAVE_ADDR {4}
5	L2	SLAVE_ADDR {5}
6	E1	SLAVE_ADDR {6}
7	E2	SLAVE_ADDR {7}
8	E4	SLAVE_ADDR {8}

LED

本ボードの状態を示す LED を 11 個搭載しています。表 1 に各 LED の機能を示します。

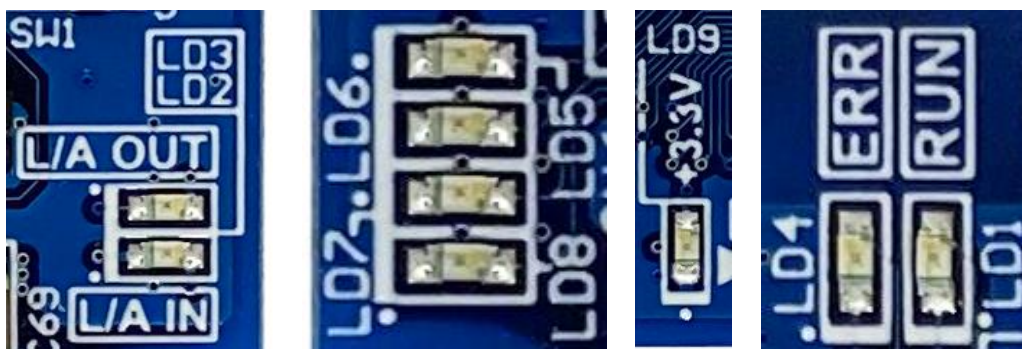


図 11 LED

表 2 LED 機能一覧

LED	R-IN32 ピン番号	色	機能	点灯動作
LD1	M4	緑	EtherCAT RUN LED	EtherCAT オペレーション状態
LD2	N1	緑	EtherCAT Link/Act0	EtherCAT IN ポート Link 状態
LD3	M2	緑	EtherCAT Link/Act1	EtherCAT OUT ポート Link 状態
LD4	N2	赤	EtherCAT ERR LED	EtherCAT エラー状態
LD5	B13	緑	汎用 LED (R-IN32 RP21)	GPIO High 出力
LD6	A13	緑	汎用 LED (R-IN32 RP22)	GPIO High 出力
LD7	B12	赤	汎用 LED (R-IN32 RP23)	GPIO High 出力
LD8	D10	赤	汎用 LED (R-IN32 RP24)	GPIO High 出力
LD9		緑	電源 LED	外部 +3.3V 電源入力

拡張 I/O

本ボードは拡張 I/O として CN1、CN2 を搭載しています。各 I/O の入出電圧レベルは 3.3V です。動作モード設定端子についての詳細を表 3 に、拡張コネクタのピン接続を表 5 と表 5 に示します。

表 3 動作モード設定端子

端子名称	拡張コネクタ ピン番号	R-IN32 ピン番号	入出力	機能
MEMIFSEL	CN1 A30	U13	入力	外部メモリ・インターフェース種別選択 0:スレーブ・メモリ・インターフェース (初期値) 1:外部マイコンインターフェース
BUS32EN	CN2 A19	R13	入力	外部メモリ・インターフェース・バス幅選択 0:16 ビット・バス (初期値) 1:32 ビット・バス
HIFSYNC	CN1 A31	R12	入力	外部マイコン・インターフェースの動作モード 0:非同期式 SRAM インターフェース (初期値) 1:同期式 SRAM インターフェース
HWRZSEL	CN1 B33	R11	入力	外部マイコン・インターフェース HWRZ/HBENZ の選択 0:HBENZ として使用 (初期値) 1:HWRZ として使用
MEMCSEL	CN1 A32	P11	入力	内蔵するメモリ・コントローラの選択 0:非同期式 SRAM MEMC (初期値) 1:同期式バースト・アクセス MEMC
ADMUXMODE	CN1 A24	P12	入力	アドレス/データのマルチプレクス設定 0:セパレート (初期値) 1:アドレス/データのマルチプレクス

表 4 拡張 I/O コネクタ 1 (CN1)

R-IN	Pin No.	Pin No.	Signal Name	R-IN	Pin No.	Pin No.	Signal Name
		A1	Plus3.3V			B1	Plus3.3V
		A2	Plus3.3V			B2	Plus3.3V
		A3	Plus3.3V			B3	Plus3.3V
		A4	Plus3.3V			B4	Plus3.3V
J14		A5	ADDR[1]	F18		B5	ADDR[2]
F17		A6	ADDR[3]	F16		B6	ADDR[4]
F15		A7	ADDR[5]	E18		B7	ADDR[6]
E17		A8	ADDR[7]	E16		B8	ADDR[8]
E15		A9	ADDR[9]	D18		B9	ADDR[10]
D17		A10	ADDR[11]	D16		B10	ADDR[12]
D15		A11	ADDR[13]	G14		B11	ADDR[14]
F14		A12	ADDR[15]	E14		B12	ADDR[16]
C18		A13	ADDR[17]	C17		B13	ADDR[18]
C16		A14	ADDR[19]	C15		B14	ADDR[20]
		A15	GND			B15	GND
B18		A16	DATA[0]	B17		B16	DATA[1]
A17		A17	DATA[2]	B16		B17	DATA[3]
A16		A18	DATA[4]	B15		B18	DATA[5]
A15		A19	DATA[6]	D14		B19	DATA[7]
E13		A20	DATA[8]	D13		B20	DATA[9]
C14		A21	DATA[10]	C13		B21	DATA[11]
B14		A22	DATA[12]	A14		B22	DATA[13]
C12		A23	DATA[14]	D11		B23	DATA[15]
P12		A24	ADMUXMODE			B24	GND
J15		A25	RDZ_L_HRDZ_L	G18		B25	BUSCLK
K15		A26	WAITZ_L_HWAITZ_L			B26	GND
		A27	GND	G17		B27	WRSTBZ_L_HWRSTBZ_L
H14		A28	HBUSCLK_INTPZ11	G16		B28	WRZO_L_HWRZO_L
		A29	GND	G15		B29	WRZO_L_HWRZ1_L
U13		A30	MEMIFSEL	H15		B30	CSZO_L_HCSZ_L
R12		A31	HIFSYNC	K14		B31	CSZ1_L_HPGCSZ_L
P11		A32	MEMCSEL			B32	EXTRST_IN_L
C8		A33	BCYSTZ_L_HBCYSTZ_L	R11		B33	HWRZSEL
V5		A34	INTPXZ6_L	T8		B34	CATLATCHO_CATSYN
N3		A35	CATIRQ	R7		B35	CATLATCH1_CATSYN
		A36	EXTRST_OUT_L			B36	GND
		A37	GND			B37	GND
		A38	GND			B38	GND
		A39	GND			B39	GND
		A40	GND			B40	GND

表 5 拡張 I/O コネクタ 2 (CN2)

R-IN	Pin No.	Pin No.	Signal Name	R-IN	Pin No.	Pin No.	Signal Name
		A1	Plus3.3V			B1	Plus3.3V
		A2	Plus3.3V			B2	Plus3.3V
		A3	Plus3.3V			B3	Plus3.3V
		A4	Plus3.3V			B4	Plus3.3V
D8		A5	DATA[16]	D7		B5	DATA[17]
C7		A6	DATA[18]	B6		B6	DATA[19]
A6		A7	DATA[20]	B5		B7	DATA[21]
A5		A8	DATA[22]	A4		B8	DATA[23]
B4		A9	DATA[24]	A3		B9	DATA[25]
B3		A10	DATA[26]	A2		B10	DATA[27]
B2		A11	DATA[28]	B1		B11	DATA[29]
C2		A12	DATA[30]	C1		B12	DATA[31]
T18		A13	P50	U5		B13	P51
V17		A14	P53	U17		B14	P55
T16		A15	P52	U16		B15	P54
P15		A16	P57	M15		B16	CSISCK0
L15		A17	P42	N15		B17	CSISIO
L14		A18	CSIS00	R15		B18	NMIZ_L
R13		A19	BUS32EN	A12		B19	RP25
D9		A20	RP26	C11		B20	RP27
D6		A21	WRZ2_L_HWRZ2_L	U4		B21	RXD1
C6		A22	WRZ3_L_HWRZ3_L	V4		B22	TXD1
C4		A23	RP05	T4		B23	P34
J4		A24	P62	H4		B24	SCLO
R4		A25	P27	G3		B25	SDA0
R3		A26	P26	V3		B26	P32
U3		A27	P33	T3		B27	P36
C3		A28	RP03	F3		B28	CSICS01_L
R2		A29	WDTOUTZ_L	V2		B29	P35
D2		A30	SDA1	U2		B30	P37
D1		A31	SCL1	F2		B31	CSICS00_L
G4		A32	P73	U5		B32	P13
		A33	GND			B33	GND
		A34	GND			B34	GND
		A35	GND			B35	GND
		A36	GND			B36	GND
		A37	GND			B37	GND
		A38	GND			B38	GND
		A39	GND			A39	GND
		A40	GND			A40	GND

N-EMB-100

N-EMB-100 は、Cyclone V System-on-Chip (SoC)を採用した EtherCAT Master 評価ボードです。DDR3、10/100/1000 BASE イーサネット、10/100 BASE イーサネット、マイクロ SD カード、QSPI NOR Flash、DIPSW、LED、拡張 I/O コネクタなどを搭載しています。詳細情報は N-EMB-100 のボードマニュアルをご覧ください



図 12 N-EMB-100

N-EMB-110

N-EMB-110 は、Cyclone V System-on-Chip (SoC)を採用した EtherCAT Master 評価ボードです。DDR3、10/100/1000 イーサネット、USB 2.0、トマイクロ SD カード、QSPI NOR Flash、DIPSW、LEDなどを搭載しています。また、機能拡張のために拡張 I/O コネクタを搭載しています。詳細情報は N-EMB-110 のボードマニュアルをご覧ください。



図 13 N-EMB-110

N-EMB-120

N-EMB-120は、IntelFPGAのMAX10を搭載したEtherCAT評価ボードです。10/100BASEイーサネット、SDRAM、EEPROM、QSPI NOR flash、LED、ロータリーSWなどを搭載しています。また、機能拡張のために拡張I/Oコネクタを搭載しています。詳細情報はN-EMB-120のポートマニュアルをご覧ください。

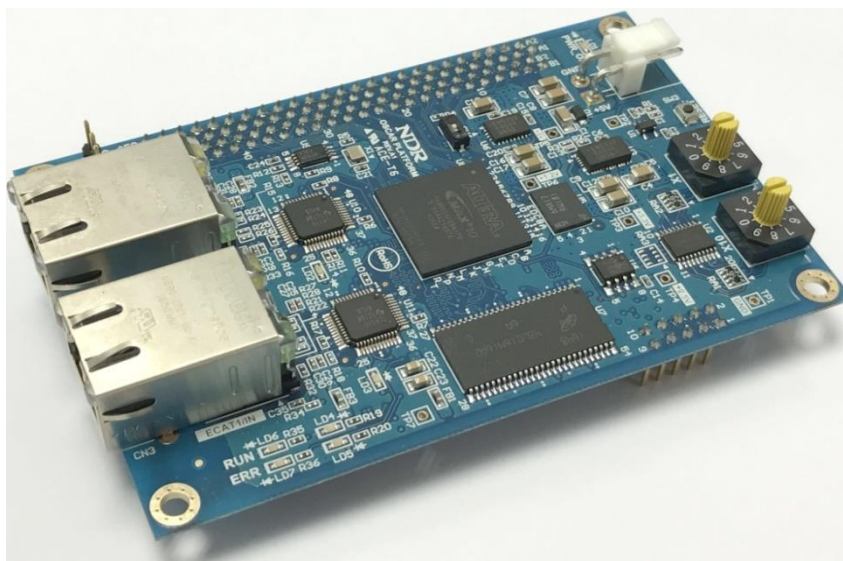


図 14 N-EMB-120

N-EMB-140

N-EMB-140 ボードは TI 社製の MCU “AMIC120BZDNA30” を搭載した EtherCAT Slave 評価ボードです。10/100BASEイーサネット、DDR3、EEPROM、QSPI NOR Flashなどを搭載しています。また、機能拡張のために拡張I/Oコネクタを搭載しています。詳細情報はN-EMB-140ポートマニュアルをご覧ください。

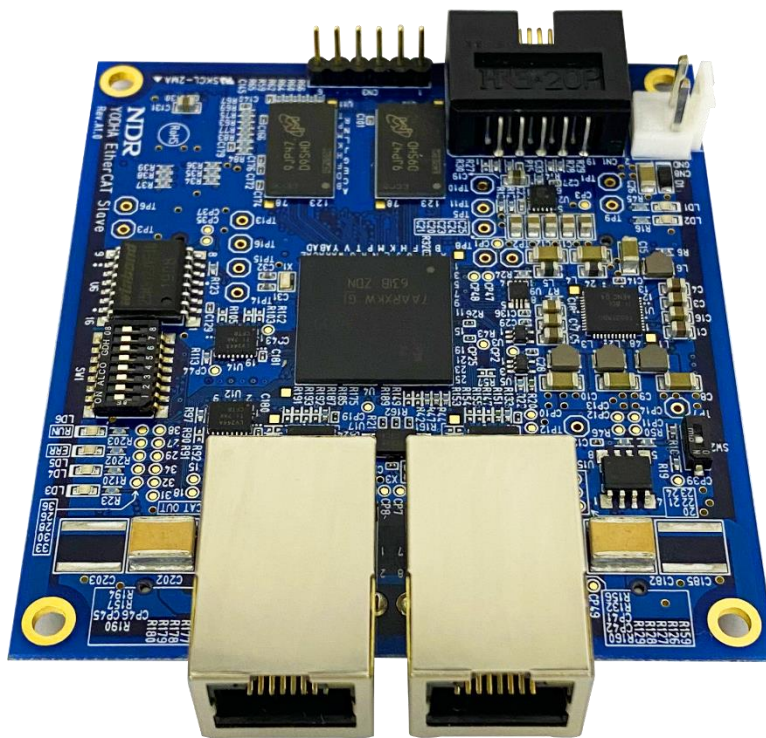


図 15 : N-EMB-140 ボード

問い合わせ

株式会社エヌ・ディ・アール

〒550-0011 大阪府大阪市西区阿波座 2 丁目 1-1

大阪本町西第一ビルディング 2 階

Email: info-ndr@ndr.co.jp

Tel.: +816-6539-2111

Web: <http://ndr.co.jp>

変更履歴

日付	リビジョン	変更内容
2020-11-13	1.0	新規作成