

# 学習ボード DEO-Nano について

## 学習内容

FPGA の概要と本書採用の DEO-Nano ボードについて解説します。

## FPGA とは

FPGA は、Field Programmable Gate Array の略です。直訳すると、「現場 (Field) でプログラム可能な (Programmable) ゲートアレイ (Gate Array)」となります。ゲートアレイは、論理素子 (Gate) が配列 (Array) されたセミカスタム IC のことです。用途に合わせて配線パターンを変えることでオーダーされた機能を実現することができます。FPGA はその配線パターンをユーザ自身で変更できる LSI です。回路変更はマイコンにプログラムするように簡単に何度でも行えます。

「それならマイコンでいいじゃないか」と思われるかもしれませんが、FPGA は回路そのものなので並列処理や高速処理が可能です。マイコン自体を FPGA で作ることでできるのです。

FPGA は近年低価格化が進み、個人のホビー用途でも十分使えるものになってきています。

マイコンを既に使ったことがある方は、最初はとっつきにくくても、ちょっとだけ我慢して使ってみてください。マイコンではできなかったことができるようになるかもしれません。

FPGA は、ALTERA (アルテラ) と XILINX (ザイリンクス) の 2 社が市場をほぼ 2 分しています。

本書では ALTERA の Cyclone IV (サイクロン) を搭載した DEO-Nano ボード (Development and Education) を採用しています。入門用に最適ですが、発展的な学習にも十分応えてくれる実力があります。

## Cyclone とは

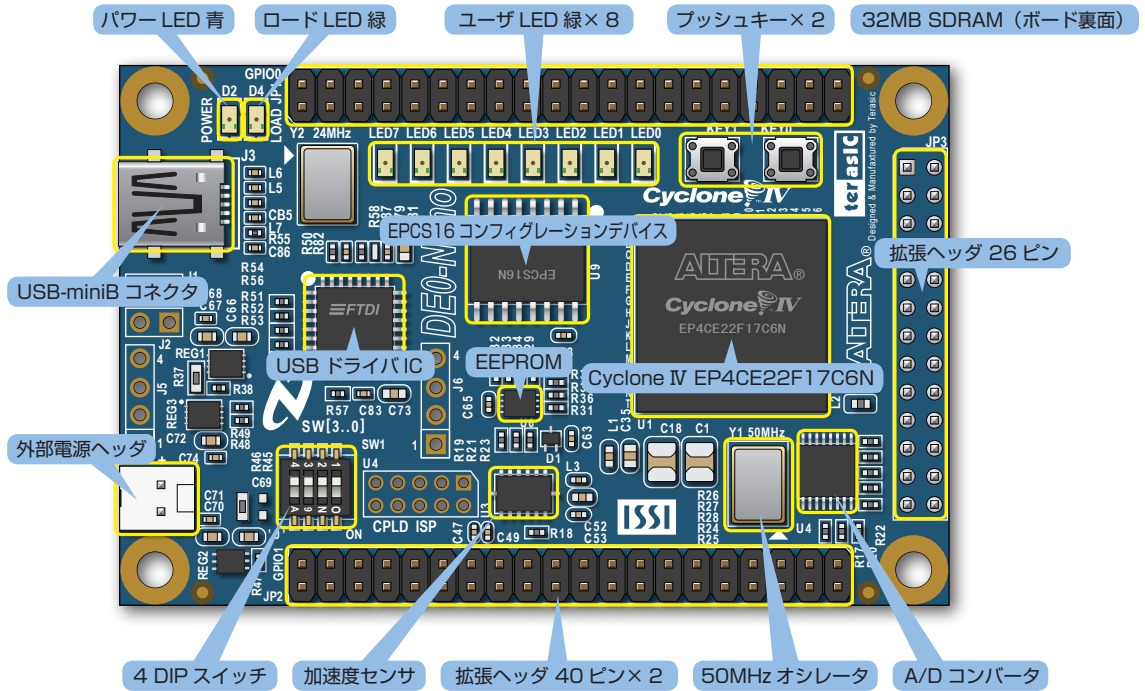
Cyclone は、アルテラ社の FPGA ファミリーの名称です。Cyclone FPGA シリーズは、低コスト & 低消費電力を特長としています。ナンバーがあがるごとに集積度が上がっており、IV は 60nm プロセスを使用したミドルクラス製品となっています。

	Cyclone	Cyclone II	Cyclone III	Cyclone IV	Cyclone V
製品発表の時期	2002	2004	2007	2009	2011
プロセス・テクノロジー	130nm	95nm	65nm	60nm	28nm

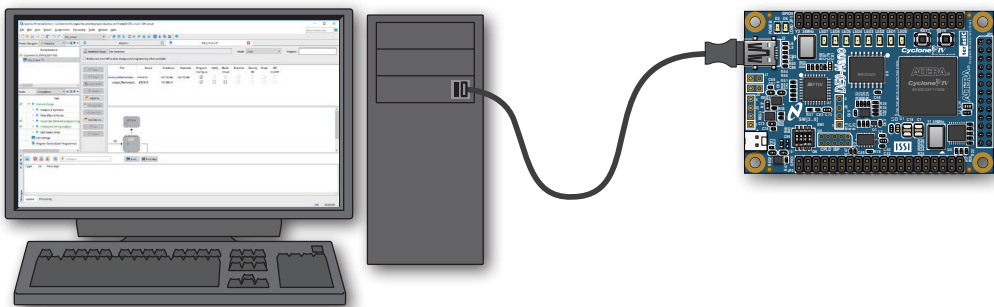
ALTERA 社サイトより引用

## 学習ボード DEO について

### DEO-Nano ボード レイアウト



DEO-Nano ボードの電源はパソコンと USB 端子で接続すれば USB を通して供給されます。



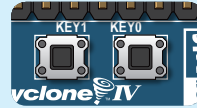
DEO-Nano ボードの仕様詳細については、付属の DEO-Nano システム CD-ROM : / Usermanual / DEO\_User\_manual.pdf を参照してください。

## 学習ボード DEO-Nano について

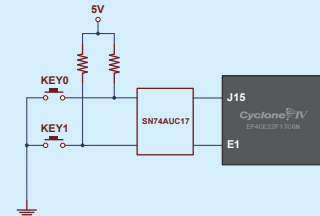
### プッシュキー ピンアサイン

負論理 (ON : 0、OFF : 1)

信号名	ピン番号	パーツ名
KEY [0]	PIN_J15	プッシュキー [0]
KEY [1]	PIN_E1	プッシュキー [1]

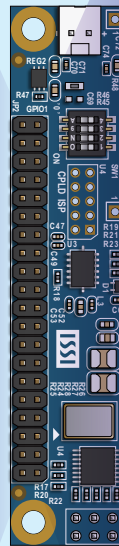


プッシュキーはシュミットトリガ回路を経由し  
チャタリングを起こさないようになっています。



### GPIO ピンアサイン

信号名	ピン番号
GPIO1 [40]	PIN_J14
GPIO1 [38]	PIN_K15
GPIO1 [36]	PIN_L13
GPIO1 [34]	PIN_N14
GPIO1 [32]	PIN_P14
GPIO1 [30]	GND
GPIO1 [28]	PIN_N16
GPIO1 [26]	PIN_P16
GPIO1 [24]	PIN_L15
GPIO1 [22]	PIN_K16
GPIO1 [20]	PIN_N11
GPIO1 [18]	PIN_P9
GPIO1 [16]	PIN_R10
GPIO1 [14]	PIN_R11
GPIO1 [12]	GND
GPIO1 [10]	PIN_T11
GPIO1 [8]	PIN_T12
GPIO1 [6]	PIN_T13
GPIO1 [4]	PIN_T15
GPIO1 [2]	PIN_F13



信号名	ピン番号
GPIO1 [39]	PIN_J13
GPIO1 [37]	PIN_J16
GPIO1 [35]	PIN_M10
GPIO1 [33]	PIN_L14
GPIO1 [31]	PIN_N15
GPIO1 [29]	VCC 3.3V
GPIO1 [27]	PIN_R14
GPIO1 [25]	PIN_R15
GPIO1 [23]	PIN_R16
GPIO1 [21]	PIN_L16
GPIO1 [19]	PIN_N9
GPIO1 [17]	PIN_N12
GPIO1 [15]	PIN_P11
GPIO1 [13]	PIN_T10
GPIO1 [11]	VCC 5V
GPIO1 [9]	PIN_R12
GPIO1 [7]	PIN_R13
GPIO1 [5]	PIN_T14
GPIO1 [3]	PIN_R9
GPIO1 [1]	PIN_T9

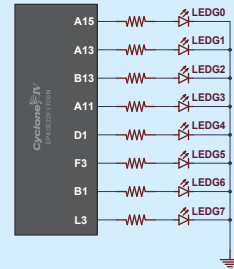
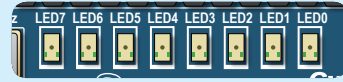
マザーボード挿入時にエレモに配線されるピン  
 未使用ピン

## 学習ボード DEO について

### LED ピンアサイン

正論理（消灯：0、点灯：1）

信号名	ピン番号	パーツ名
LED [0]	PIN_A15	LED [0]
LED [1]	PIN_A13	LED [1]
LED [2]	PIN_B13	LED [2]
LED [3]	PIN_A11	LED [3]
LED [4]	PIN_D1	LED [4]
LED [5]	PIN_F3	LED [5]
LED [6]	PIN_B1	LED [6]
LED [7]	PIN_L3	LED [7]

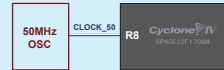


信号名	ピン番号	信号名	ピン番号
GPIO0 [1]	PIN_A8	GPIO0 [2]	PIN_D3
GPIO0 [3]	PIN_B8	GPIO0 [4]	PIN_C3
GPIO0 [5]	PIN_A2	GPIO0 [6]	PIN_A3
GPIO0 [7]	PIN_B3	GPIO0 [8]	PIN_B4
GPIO0 [9]	PIN_A4	GPIO0 [10]	PIN_B5
GPIO0 [11]	VCC 5V	GPIO0 [12]	GND
GPIO0 [13]	PIN_A5	GPIO0 [14]	PIN_D5
GPIO0 [15]	PIN_B6	GPIO0 [16]	PIN_A6
GPIO0 [17]	PIN_B7	GPIO0 [18]	PIN_D6
GPIO0 [19]	PIN_A7	GPIO0 [20]	PIN_C6
GPIO0 [21]	PIN_C8	GPIO0 [22]	PIN_E6
GPIO0 [23]	PIN_E7	GPIO0 [24]	PIN_D8
GPIO0 [25]	PIN_E8	GPIO0 [26]	PIN_F8
GPIO0 [27]	PIN_F9	GPIO0 [28]	PIN_E9
GPIO0 [29]	VCC 3.3V	GPIO0 [30]	GND
GPIO0 [31]	PIN_C9	GPIO0 [32]	PIN_D9
GPIO0 [33]	PIN_E11	GPIO0 [34]	PIN_E10
GPIO0 [35]	PIN_C11	GPIO0 [36]	PIN_E11
GPIO0 [37]	PIN_A12	GPIO0 [38]	PIN_D11
GPIO0 [39]	PIN_D12	GPIO0 [40]	PIN_B12

## 学習ボード DEO-Nano について

### クロック ピンアサイン

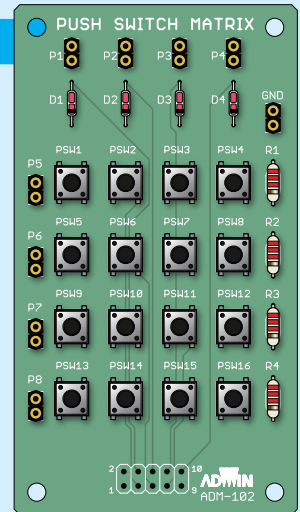
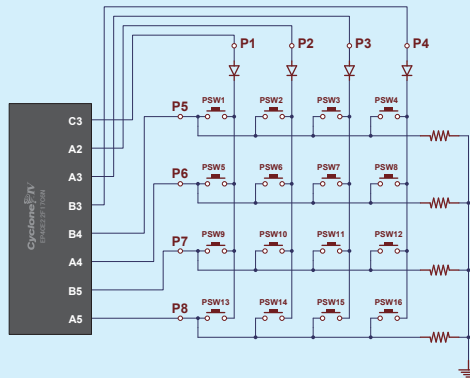
信号名	ピン番号	パーツ名
CLOCK_50	PIN_R8	50MHz オシレータ



### エレモ 102 プッシュスイッチマトリクス ピンアサイン

正論理 (ON : 1、OFF : 0)

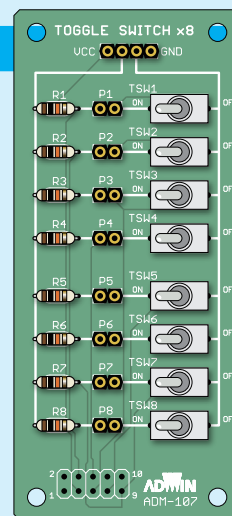
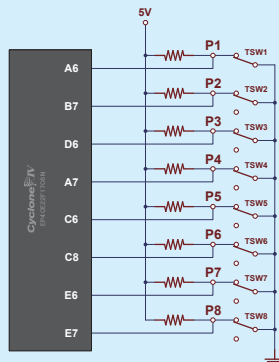
信号名	ピン番号
P1	PIN_C3
P2	PIN_A2
P3	PIN_A3
P4	PIN_B3
P5	PIN_B4
P6	PIN_A4
P7	PIN_B5
P8	PIN_A5



### エレモ 107 トグルスイッチ ピンアサイン

正論理 (ON : 1、OFF : 0)

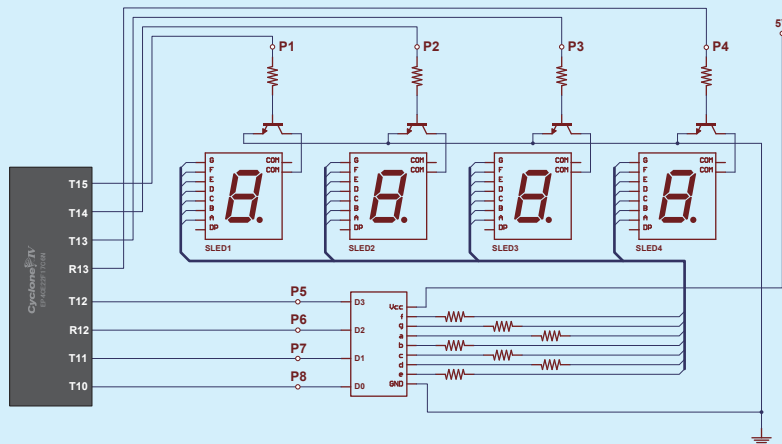
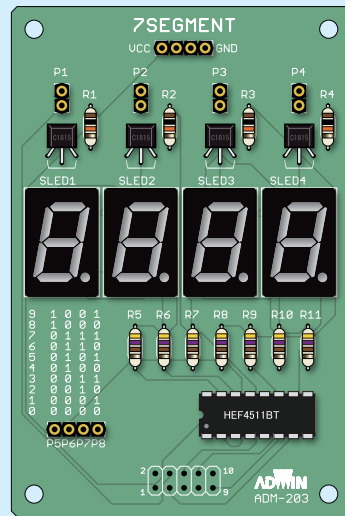
信号名	ピン番号
P1	PIN_A6
P2	PIN_B7
P3	PIN_D6
P4	PIN_A7
P5	PIN_C6
P6	PIN_C8
P7	PIN_E6
P8	PIN_E7



## 学習ボード DEO について

### エレモ 203 7セグメント LED ピンアサイン

信号名	ピン番号
P1	PIN_T15
P2	PIN_T14
P3	PIN_T13
P4	PIN_R13
P5	PIN_T12
P6	PIN_R12
P7	PIN_T11
P8	PIN_T10



エレモボードの使用方法については、巻末の「エレモ取扱説明書」を参照してください。