

Quartus Prime デバイス・マイグレーション

ver.15.1

ELSENA

2016年1月 Rev.1

ELSENA,Inc.





Quartus Prime デバイス・マイグレーション

<u>目次</u>

1.	はじめに	3
2.	デバイス・マイグレーションとは	4
3.	マイグレーション候補デバイスの確認	5
3	-1. ドキュメントで確認	. 5
3	-2. Quartus Prime 開発ソフトウェアで確認	. 6
4.	マイグレーション・デバイスのピン・レイアウト	8
4	1. I/O ピン・マイグレーションの比較	. 8
4	2. I/O ピン・マイグレーション後のピン・レイアウト	11
4	3. I/O ピン・マイグレーション後のピン処理	12
改將	反履歴	13

1. <u>はじめに</u>

アルテラ社の FPGA および CPLD デバイスでは、同一デバイス・ファミリ内においてデバイス・マイグレーショ ンをサポートしています。そのため、同一のパッケージならば専用ピンやコンフィギュレーション・ピン、電源ピンの ボード上のレイアウトを変更することなく、異なる集積度のデバイスにマイグレーション(移行)することができます。 この機能により、ユーザはデザインの進化に合わせて集積度とコストを最適化することが可能になります。

この資料は、アルテラ社の FPGA および CPLD デバイスにおけるデバイス・マイグレーションについて解説します。

本資料で使用しているツールおよびツール・バージョンは、以下の通りです。

Quartus Prime 開発ソフトウェア v15.1

2. <u>デバイス・マイグレーションとは</u>

デバイス・マイグレーションとは、専用ピンや JTAG やコンフィギュレーション・ピンが同じピン・レイアウトで、電源ピンが各デバイス集積度において、特定のパッケージに対するサブセットまたはスーパーセットとなるデバイス にマイグレーションできることを意味します。

同一デバイス・ファミリ内の同一パッケージ内で、基板の改版なしにデバイスの置き換えを可能にする機能は、

- デバイス・マイグレーション
- バーティカル・マイグレーション
- ・ ピン・マイグレーション

などと呼ばれています。本資料では、デバイス・マイグレーションと表現します。

デバイス・マイグレーション可能な基本条件は、以下の2つです。

・ 同一のデバイス・ファミリ*であること

※: 異なるファミリ間でもマイグレーションが可能な場合があります。

かつ

- 同一のパッケージ[※]であること
 - ※: 同一ファミリや同一パッケージでも、マイグレーションできない場合があります。詳細は最新のドキュメント(英語版) や Quartus[®] Prime 開発ソフトウェアでご確認ください。

どのパッケージにおいても、集積度が最大のデバイスが電源ピンを最も多く備えています。したがって、マイグ レーションに必要な電源ピンを供給するには、該当するパッケージの計画最大集積度に対応してレイアウトするこ とが必要です。

I/O ピンのマイグレーションでは、I/O ピンがマイグレーション可能かを確認するために、所定のパッケージ・タ イプの計画されるすべての集積度に対するデバイスのピン配置を利用して、使用可能な I/O ピンを照合させる必 要があります。Quartus Prime 開発ソフトウェアは、デバイスのマイグレーション・リストが指定されると、自動的に 相互参照を行ってすべてのピンをマイグレーションに対応させて配置します。

3. マイグレーション候補デバイスの確認

デバイス・マイグレーションが可能なデバイスのラインナップを確認する方法には、ドキュメントと Quartus Prime 開発ソフトウェアがあります。

3-1. ドキュメントで確認

デバイス・マイグレーションが可能なラインナップは、各デバイス・ファミリのドキュメント内において一覧表で確認 することができます。その際は、必ず最新のドキュメント(英語版)をご利用ください。

例えば Cyclone[®] V デバイスでは、Cyclone V Device Overview というドキュメントに表記されています。表には、 マイグレーション可能なパスが主に矢印(例外あり)で示されます。

Figure 7: Vertical Migration Capability Across Cyclone V Device Packages and Densities

The arrows indicate the vertical migration paths. The devices included in each vertical migration path are shaded. You can also migrate your design across device densities in the same package option if the devices have the same dedicated pins, configuration pins, and power pins.

Variant	Member						Package					
Variant	Code	M301	M383	M484	F256	U324	U484	F484	U672	F672	F896	F1152
	A2				1	1	1	1				
	A4		•		•	•						
Cyclone V E	A5		•									
	A7									1	1	
	A9						•	•		•	•	
	G						1					
	C4	1								1		
Cyclone V GX	C5	+	•									
	C7										1	
	(9						•	•		•		
	D5						1	•		1		
Cyclone V GT	D7										1	
	D9						•	•		•	•	
	A2						1					
Cyclone V SF	A4								Y			
cyclone v se	A5								Î		1	
	A6						•		+ +		•	
	C2								Î 🛉			
Cyclone V SX	C4								Y			
cyclone i bh	C5								Î		1	
	C6								V		•	
Cyclone V ST	D5										1	
cyclone v Di	D6										+	

通常デバイス・マイグレーションは、同一デバイス・ファミリ内の同一種類、同一パッケージ内で可能ですが、GX と GT といったシリアル・トランシーバのサポート帯域が異なる場合でも可能になる場合があります。最新デバイ ス・ファミリでは Preliminary(暫定)状態などになっているため、必ずご設計の前に最新のドキュメント(英語版)を ご覧になり、併せて Quartus Prime 開発ソフトウェアでもご確認ください。



3-2. Quartus Prime 開発ソフトウェアで確認

Quartus Prime 開発ソフトウェアでは、デバイス型番の選択時にマイグレーション候補のラインナップを確認および選択することができます。

- 1. Quartus Prime 開発ソフトウェアにおいて、新規あるいは既存のプロジェクトを起動します。
- 2. Assignments メニュー ⇒ Device を選択し、Device ダイアログボックスを表示します。
- 3. Device ダイアログボックス内の左下にある Migration Devices ボタンをクリックします。

※:マイグレーションのデバイス候補を選択するため、事前に特定の型番を選択している必要があります。

								go.
Device family				Show in	'Available (devices' list		
Eamily: Cyclo	one V (E/GX/GT/SX/S	E/ST)	•	Pac <u>k</u> age	:	Any		•
Devices: 4	ΔII			Pin coun		Δηγ		-
Devices.	~		•	Fin <u>c</u> oun	n.			_
Target device				Core Sp	eed grade:	Any		•
Auto devic	a calacted by the Fit	tor		Name filt	ter:			
	ce selected by the Hit	lei		Show	w advance	d devices		
Specific description of the second	evice selected in 'Ava	ailable devices	s' list		a da la	00000		
Other: n/a	i			Device an	nd Pin Optio	ns		
unilable device								
Name	Core Voltage	ALMs	Total I/Os	GPIOs	GXB	Channel PMA	GXB Channel PC S	
5CEBA4U15I7	1.1V	18480	176	176	0		0	
5CEBA4U19C7	1.1V	18480	224	224	0		0	
	4.417	18480	224	224	0		0	1
5CEBA4U19C8	1.1V						0	
5CEBA4U19C8 5CEBA5F23C7	1.1V 1.1V	29080	240	240	0		0	
5CEBA4U19C8 5CEBA5F23C7 5CEBA5F23C8	1.1V 1.1V 1.1V	29080 29080	240 240	240 240	0 0		0	
5CEBA4U19C8 5CEBA5F23C7 5CEBA5F23C8 5CEBA5U19C7	1.1V 1.1V 1.1V 1.1V	29080 29080 29080	240 240 224	240 240 224	0 0 0		0	
5CEBA4U19C8 5CEBA5F23C7 5CEBA5F23C8 5CEBA5U19C7 5CEBA5U19C8	1.1V 1.1V 1.1V 1.1V 1.1V	29080 29080 29080 29080 29080	240 240 224 224	240 240 224 224	0 0 0 0		0 0 0 0	
SCEBA4U19C8 SCEBA5F23C7 SCEBA5F23C8 SCEBA5U19C7 SCEBA5U19C8 SCEBA7F23C7	1.1V 1.1V 1.1V 1.1V 1.1V 1.1V	29080 29080 29080 29080 29080 56480	240 240 224 224 224 240	240 240 224 224 224 240	0 0 0 0 0		0 0 0 0 0	
SCEBA4U19C8 SCEBA5F23C7 SCEBA5F23C8 SCEBA5U19C7 SCEBA5U19C8 SCEBA7F23C7 SCEBA7F23C8	1.1V 1.1V 1.1V 1.1V 1.1V 1.1V 1.1V 1.1V	29080 29080 29080 29080 56480 56480	240 240 224 224 240 240 240	240 240 224 224 240 240	0 0 0 0 0 0		0 0 0 0 0 0	
5CEBA4U19C8 5CEBA5F23C7 5CEBA5F23C8 5CEBA5F23C8 5CEBA5U19C7 5CEBA5U19C8 5CEBA7F23C7 5CEBA7F23C8 5CEBA7F27C7	1.1V 1.1V 1.1V 1.1V 1.1V 1.1V 1.1V 1.1V 1.1V 1.1V	29080 29080 29080 29080 56480 56480 56480	240 240 224 224 240 240 240 336	240 240 224 224 240 240 336	0 0 0 0 0 0 0 0 0		0 0 0 0 0 0 0	
5CEBA4U19C8 5CEBA5F23C7 5CEBA5F23C8 5CEBA5F23C8 5CEBA5U19C7 5CEBA5U19C8 5CEBA7F23C7 5CEBA7F23C8 5CEBA7F27C7 5CEBA7F27C8	1.1V 1.1V 1.1V 1.1V 1.1V 1.1V 1.1V 1.1V 1.1V 1.1V 1.1V 1.1V	29080 29080 29080 29080 29080 56480 56480 56480 56480 56480	240 240 224 224 240 240 240 336 336	240 240 224 224 240 240 336 336	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		0 0 0 0 0 0 0 0 0	

- - 4. Migration Devices ダイアログボックスが表示されます。左枠の Compatible migration devices に表示された 型番が、現在選択されている型番(右枠の Selected migration devices 内の "current device")とマイグレーション可能なデバイスの一覧です。

S Migration Devices		—
Select the migration device(s) for the current of compatible with all of the migration devices yo Note: Specifying migration devices can reduce	device. When th ou select. e the likelihood o	e Compiler processes your project, it will be f achieving a successful fit.
Current device: 5CEBA5F23C7 Compatible migration devices:		Selected migration devices:
5CEBA4F23C7 5CEBA2F23C7 5CEBA7F23C7 5CEBA9F23C7	>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	5CEBA5F23C7 (current device) 現在選択されているデバイス
■ Show <u>all speed grades</u> ■ Base the Pin-Out File (.pin) ■ マイグレー	- ション候補のディ	গ্নি Cancel Help

左枠の Compatible migration devices にデフォルトで表示される型番は、current device として選択されている型 番と同じスピードグレードです。すべてのスピードグレードをリストに表示させるには、Show all speed grades オプシ ョンを ON にしてください。

4. <u>マイグレーション・デバイスのピン・レイアウト</u>

マイグレーション可能なデバイス間では、デバイスの集積度が異なることで電源や GND の本数が異なり、集 積度が大きいほど電源や GND の本数は増えます。そのため、デバイス・マイグレーションを考慮した基板設計 が必要です。

Quartus Prime 開発ソフトウェアは、デバイス型番の選択時にあらかじめマイグレーション候補のラインナップを 指定すると、自動的にすべてのピンの相互参照を行い比較リストとして表示するため、ユーザはデバイス・マイグ レーションに対応させてピンを配置することができます。

4-1. I/O ピン・マイグレーションの比較

Quartus Prime 開発ソフトウェアの Pin Planner において、選択された複数のマイグレーション・デバイスのピンを比較し、ピンの配置や基板設計に有効な情報を確認・生成することができます。

- 1. Quartus Prime 開発ソフトウェアにおいて、新規あるいは既存のプロジェクトを起動します。
- 2. Assignments メニュー ⇒ Device を選択し、Device ダイアログボックスを表示します。
- 3. Device ダイアログボックス内の左下にある Migration Devices ボタンをクリックします。
- 4. Migration Devices ダイアログボックスが表示されます。左枠の Compatible migration devices に表示され た型番からマイグレーション候補となる型番を選択し、 はないにより右枠の Selected migration devices 内へ移動させます。

S Migration Devices	
Select the migration device(s) for the curren compatible with all of the migration devices y	t device. When the Compiler processes your project, it will be rou select.
Note: Specifying migration devices can redu	ce the likelihood of achieving a successful fit.
Current device: 5CEBA5F23C7	
Compatible migration devices:	Selected migration devices:
5CEBA2F23C7 5CEBA7F23C7	≥ SCEBA5F23C7 (current device) SCEBA7F23C7 SCEBA4F23C7
Show <u>all speed grades</u>	
<u>B</u> ase the Pin-Out File (.pin) and floorpla	an package views on the largest selected SameFrame device
	OK Cancel Help

5. Migration Devices \vec{y} $dr \vec{p} \vec{p} \vec{r}$ $dr \vec{p} \vec{r}$ d

- - 6. Assignments メニュー \Rightarrow Pin Planner を起動します。
 - 7. Pin Planner 内の View メニュー ⇒ Pin Migration Window を選択し、Pin Migration View ウィンドウを起 動させます。



8. Pin Migration View ウィンドウが起動します。

						Current Device: 5CE	BA5F23C7					
		Migration Resu	It	-				Migration Device	es			
Pin	Pin	- 1/0	VDEE	Dia	SCEBA4F23C	/ V/DEE	Din	SCEBASE23C	/ VDEE	Pin	SCEBA/F23C	VDEE
Number	Function	Bank	Group	Function	Bank	Group	Function	Bank	Group	Function	Bank	Group
IN_A1	RREF_TL			RREF_TL			RREF_TL			RREF_TL		
N_A2	Dedicatramming	9A		Dedicatramming	9A		Dedicatramming	9A		Dedicatramming	9A	
N_A3	VCCBAT			VCCBAT			VCCBAT			VCCBAT		
N_A4	Dedicatramming	9A		Dedicatramming	9A		Dedicatramming	9A		Dedicatramming	9A	
N_A5	Column VO	8A	B8A_N0	Column VO	8A	B8A_N0	Column I/O	8A	B8A_N0	Column VO	8A	B8A_N0
N_A6	VCCIO8A	8A		VCCI08A	8A		VCCIO8A	8A		VCCI08A	8A	
N_A7	Column VO	8A	B8A_N0	Column VO	8A	B8A_N0	Column VO	8A	B8A_N0	Column VO	8A	B8A_N0
N_A8	Column I/O	8A	B8A_N0	Column VO	8A	B8A_N0	Column I/O	8A	B8A_N0	Column VO	8A	B8A_N0
N_A9	Column VO	8A	B8A_N0	Column VO	8A	B8A_N0	Column VO	8A	B8A_N0	Column VO	8A	B8A_N0
N_A10	Column I/O	8A	B8A_N0	Column VO	8A	B8A_N0	Column I/O	8A	B8A_N0	Column VO	8A	B8A_N0
N_A11	GND			GND			GND			GND		
N_A12	Column VO	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0
N_A13	Column I/O	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0	Column I/O	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0
N_A14	Column VO	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0
N_A15	Column VO	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0	Column I/O	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0
N_A16	VCCI07A	7A		VCCI07A	7A		VCCI07A	7A		VCCI07A	7A	
N_A17				NC			Column VO	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0
	デバイス・	マイグレー	ションを	NC			Column I/O	7A	B7A_N0	Onlynn HO	7.4	074 10
₩₽	***	+ ==		NC			Column VO	7A	B7A_N0		/フ 刑 平 の	L
±-7	考慮した希	市禾		NC			Column VO	7A	B7A_N0	選択したナハー	1人空食の	レン饿能
N_A21	GND			GND			GND			GND		

Pin Migration View ウィンドウは、Pin Number(ピン番号)、Migration Result(デバイス・マイグレーションを考慮 した結果)、Migration Devices(選択したデバイス型番のピン機能)で構成されています。ユーザは Migration Result の結果を考慮して基板設計することで、基板の改版なしにマイグレーション・デバイス間でデバイスの移 行が可能になります。

Pin Migration View													×
						Current Device: 5CE	BA5F23C7						
		Migration Dass						Migration Devic	es				
Pin		ingration rest	<i></i>		5CEBA4F23C	7		5CEBA5F23C	7		5CEBA7F23C	7	
Number	Pin Function	VO Bank	VREF Group	Pin Function	VO Bank	VREF Group	Pin Function	VO Bank	VREF Group	Pin Function	VO Bank	VREF Group	
PIN_A13	Column VO	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0	
PIN_A14	Column VO	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0	
PIN_A15	Column VO	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0	
DN A16	VCCIOZA	7.4		VCCIDZA	7.4		VCCIDZA	7.4		VCCIOZA	7.4		_
PIN_A17	NC			NC			Column VO	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0	
FIN_A10	no			NG.			Column PO	18	DIA_NO	Column vo	18	DTA_N0	
PIN_A19	NC			NC			Column I/O	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0	
PIN_A20	NC			NC			Column VO	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0	
PIN_A21	GND			GND			GND			GND			
PIN 422	NC			NC			Column I/O	74	874 NO	Column I/O	74	B74 N0	*

例えば、"A17" ピンを見てみましょう。

マイグレーションに選択した各デバイスでは、以下の仕様です。

Pin Number	Migration Devices	Pin Function
	5CEBA4F23C7	NC (No Connect ピン)
A17	5CEBA5F23C7 (current device)	Column I/O(ユーザ I/O ピン)
	5CEBA7F23C7	Column I/O(ユーザ I/O ピン)

A17 ピンは 5CEBA5F23C7 および 5CEBA7F23C7 においてユーザ I/O ピンとして使用可能ですが、 5CEBA4F23C7 では NC であるため、Quartus Prime 開発ソフトウェアは A17 ピンを NC として扱うように評 価しています。もし、A17 ピンをユーザ I/O として取り扱い、デザインの入出カピンをアサインし、かつ基板設 計をしてしまうと、最終決定したデバイスが 5CEBA4F23C7 になった場合に、その基板が使用できなくなること を防ぐためです。

Pin Migration View ウィンドウの下部に位置する Show migration differences オプションを ON にすると、ピン番号において Pin Function の異なる部分が黄色にハイライトされ、そのピン番号の行だけがリスト表示されます。

n Migration Viev	v											
						Current Device: 5CE	BA5F23C7					
		Migration Result			50554 (5000)	-		Migration Devic	es.		5050 4 7500	-
Pin	Din	10	VDEE	Din	SCEBA4F23C	/ V/DEE	Din	SCEBASF23C	VDEE	Dia	SUEBA/F23U	VDEE
Number	Function	Bank	Group	Function	Bank	Group	Function	Bank	Group	Function	Bank	Group
PIN_C1	NC			Row I/O	2A	B2A_N0	NC			NC		
PIN_C2	NC			Row VO	2A	B2A_N0	NC			NC		
PIN_C18	NC			NC			Column I/O	7A	B7A_N0	Column I/O	7A	B7A_N0
PIN_C19	NC			NC			Column I/O	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0
PIN_C20	NC			NC			Column I/O	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0
PIN_C21	NC			NC			Column I/O	7A	B7A_N0	Column I/O	7A	B7A_N0
PIN_D3	NC			Row I/O	2A	B2A_N0	NC			NC		
PIN_D4	NC			VCCI02A	2A		NC			NC		
PIN_D19	NC			NC			Column I/O	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0
PIN_D21	NC			NC			Column I/O	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0
PIN_D22	NC			NC			Column I/O	7A	B7A_N0	Column I/O	7A	B7A_N0
PIN_E1	NC			VCCPD1A2A			NC			NC		
PIN_E2	NC			Row VO	2A	B2A_N0	NC			NC		
PIN_E19	NC			NC			Column I/O	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0
PIN_E20	NC			NC			Column I/O	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0
PIN_E21	NC			NC			Column I/O	7A	B7A_N0	Column I/O	7A	B7A_N0
PIN_E22	NC			NC			Column I/O	7A	B7A_N0	Column VO	7A	B7A_N0
DIM E10	NC			NC			Column I/O	74	874 NO	Column I/O	74	P7A NO

また、Pin Migration View ウィンドウの右下部に位置する Export ボタンをクリックすると、Pin Migration View ウィンドウのすべての情報を .csv ファイルに出力できます^{*}。

※: Show migration differences オプションを ON の状態で.csv ファイルを出力すると、表示されたリストだけが記録されます。

4-2. I/O ピン・マイグレーション後のピン・レイアウト

Quartus Prime 開発ソフトウェアの Device Migration を設定すると、Pin Planner の Pin Migration View ウィンド ウだけでなく、Package View も I/O ピン・マイグレーションの結果を反映した表示になります。

例えば、本資料 "4-1. I/O ピン・マイグレーションの比較" で一例にあげた A17 ピンは、current device である 5CEBA5F23C7 ではユーザ I/O ピンですが、Migration Result が NC であるため、Package View 上の表示も X (No Connect) の表示です。

また、A17 ピンにデザイン上の入出カピンをアサインしようと Location 項にピン番号を入力すると、インフォメ ーション・メッセージが表示され、ピン・アサインができないことがわかります。

Edit	View Processing	rtus_lab/verilog/fpg Tools Window H	ja_top - fpga_top lelp					Sea	urch altera com
Report Re	t eport not available	(₽× ₽	1	op View - V Cyclone	Vire Bond e V - 5CE	- with Migr BA5F23C7	ation	
Grou	ups Report		Quartus P	rime			юванкуза (0 акадна на вадна на 3 14 15 16 17	18 19 20 21 2	2
asks	🛚 📂 Early Pin Planning		Editi	ing location assignm	ent is not successful. 1	Not assignable.			в
	Early Pin Plan	ning noment Analysis			(ОК	AAAO	$\hat{\mathbf{x}}$	
	Rui io Assi	ginnent stinaly ele						A horizontal and horizontal horiz	- ġ
	Export Pin As	ssignments		- ($\mathbb{X} \xrightarrow{\mathcal{H}} \mathbb{X} \xrightarrow{\mathcal{H}} \mathbb{X}$		<u> <u> </u></u>		E
×N	Pin Finder	ssignments	FGROUP_B3A_N0	- (```` X	XXXXXX				Filter: Pins: all
× Ni	Export Pin As Pin Finder amed: * • ()	Bedit: VREI	FGROUP_B3A_N0	- K X X	X 、 /) X () I () VO Standard	Reserved	Current Strength	Slew Rate	Filter: Pins: all
× Ni P in	Export Pin As Pin Finder amed: * Node Name button	Edit: VREI	FGROUP_B3A_N0	/ X X	VO Standard 2.5 V (default)	Reserved	Current Strength 12mA (default)	Slew Rate	Filter: Pins: all
× Na P In in	Kull FO Asset Export Pin As Pin Finder amed: * Node Name button clock_50	Edit: VREI	FGROUP_B3A_N0	/ X X	VO Standard 2.5 V (default) 2.5 V (default)	Reserved	Current Strength 12mA (default) 12mA (default)	Siew Rate	Filter: Pins: all
× Na P I I I I I I I I I I I I I I I I I I	Export Pin Asse Pin Finder amed: * Node Name button clock_50 clr	Edit: VREI	FGROUP_B3A_N0	VO Bank	VO Standard 2.5 V (default) 2.5 V (default) 2.5 V (default)	Reserved	Current Strength 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default)	Siew Rate	Filter: Pins: all Differential Pai
	Kull 10 Asing Export Pin Asing Pin Finder amed: * Node Name button clock_50 clr led[7]	Edit: V VREI Direction Input Input Output Output	FGROUP_B3A_N0 Location	VO Bank	VO Standard 2.5 V (default) 2.5 V (default) 2.5 V (default) 2.5 V (default)	Reserved	Current Strength 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default)	Siew Rate	Filter: Pins: all Differential Pai
	Kull 10 Assi Export Pin As Pin Finder amed: * • • • • • Node Name button clock_50 clr Wied[7] Wied[7]	Bigments Bigments Direction Input Input Output Output	FGROUP_B3A_NO Location	VO Bank	VO Standard 2.5 V (default) 2.5 V (default) 2.5 V (default) 2.5 V (default) 2.5 V (default) 2.5 V (default)	Reserved	Current Strength 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default)	Slew Rate	Filter: Pins: all Differential Pai
	Kull 10 Asing Export Pin Asing Pin Finder amed: * Node Name button clock_50 clr tled[7] tled[6] tled[5]	Signments Edit: V VREI Direction Input Input Input Output Output Output Output	FGROUP_B3A_N0 Location	VO Bank	VO Standard 2.5 V (default) 2.5 V (default) 2.5 V (default) 2.5 V (default) 2.5 V (default) 2.5 V (default) 2.5 V (default)	Reserved	Current Strength 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default)	Slew Rate	Filter Pins: all Differential Pai
	Kull 10 Asing Export Pin Asing Pin Finder Pin Finder Node Name button clock_50 cloc	Signments Edit: V VREI Direction Input Input Output Output Output Output Output Output	FGROUP_B3A_N0 Location	VO Bank	VO Standard 2.5 V (default) 2.5 V (default)	Reserved	Current Strength 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default)	Siew Rate	Filter Pins: all Differential Pai
	Kull 10 Assi Export Pin As Pin Finder amed: * • • • • • • • • • • • • • • • • • •	Bigments Edit: V VREI Direction Input Input Output O	FGROUP_B3A_N0 Location	/O Bank	VO Standard 2.5 V (default) 2.5 V (default)	Reserved	Current Strength 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default)	Slew Rate	Filter. [Pins: all Differential Pai
	Kull 10 Asam Export Pin As Pin Finder amed: * Node Name button clock 50 cloc	Signments Edit. VREI Direction Input Input Input Output Ou	FGROUP_B3A_N0 Location	VO Bank	WO Standard 2.5 V (default) 2.5 V (default)	Reserved	Current Strength 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default) 12mA (default)	Siew Rate	Filter. Pins: all Differential Pai
	Kull 10 Asing Export Pin Asing Pin Finder amed: * Node Name button clock_50 clr tled[7] tled[6] tled[6] tled[6] tled[4] tled[4] tled[4] tled[4] tled[4]	Signments Edit: V VREI Direction Input Input Input Output O	FGROUP_B3A_N0 Location	VO Bank	VO Standard 2.5 V (default) 2.5 V (default)	Reserved	Current Strength 12mA (default) 12mA (default)	Siew Rate	Filter. Pins: all Differential Pai

このように、マイグレーション・デバイスを設定すると、選択したマイグレーション・デバイス内において、使用可能な共通のユーザ I/O ピンにのみにピン・アサインが可能になります。

🔥 ALTIMA

4-3. I/O ピン・マイグレーション後のピン処理

デバイス・マイグレーションを行う場合、選択したすべてのデバイスで利用可能な基板レイアウトにするために、 一部のデバイスでは、ユーザ I/O として使用できるピンでも基板上では NC や VCC、GND の処理が必要にな ります。

例えば、EP4CE6E22C6 (Cyclone IV E)において、マイグレーション・デバイスに EP4CE22E22C6 を選択してい ると、PIN_74 の Migration Result は GNDA です。そのため、基板上の処理は GND を接続することになりま す。

Pin Migration V	'iew									×
				Current I	Device: EP4CE6E	22C6				
		Minustian Das	la			Migrat	ion Devices			
Pin		Higi adon Kes	uic		EP4CE6E22C	6		EP4CE22E22	C6	
Number	Pin Function	I/O Bank	VREF Group	Pin Function	I/O Bank	VREF Group	Pin Function	I/O Bank	VREF Group	
PIN_71	Column I/O	4	B4_N0	Column I/O	4	B4_N0	Column I/O	4	B4_N0	
PIN_72	Column I/O	4	B4_N0	Column I/O	4	B4_N0	Column I/O	4	B4_N0	
DIN 73	VCCD BUA			Row I/O	E	BS NO	VCCD BUA			_
PIN_74	GNDA4			Row I/O	5	B5_N0	GNDA4			
PIN_75	VCCA4			Row 170	5	B5_NU	VCCA4			-
PIN_76	Row I/O	5	B5_N0	Row I/O	5	B5_N0	Row I/O	5	B5_N0	
PIN_77	Row I/O	5	B5_N0	Row I/O	5	B5_N0	Row I/O	5	B5_N0	
PIN_78	VCCINT			VCCINT			VCCINT			
PIN_79	GND			GND			GND			

のちに最終決定したデバイス型番が EP4CE6E22C6 だとすると、PIN_74 は GND が供給されていながらも搭 載されたデバイスとしては Row I/O (ユーザ I/O ピン)という環境になります。ですが、Quartus Prime 開発ソフト ウェアでマイグレーション・デバイスを選択してコンパイルを実行しているため、Quartus Prime 開発ソフトウェアは PIN_74 が基板上で GND 接続されていることを前提に、このユーザ I/O ピンに対して適切な処理を行うように なっています。つまりユーザは、Migration Result 通りに基板処理を行えば、未使用ユーザ I/O ピンに対して Quartus Prime 開発ソフトウェア上で特別なオプション設定は必要ないと言えます。

ただし、Migration Result が Column I/O または Row I/O 表記で、かつ論理回路上で未使用にしたユーザ I/O ピン(Column I/O、Row I/O) は、Quartus Prime 開発ソフトウェア上で Unused Pin に対する Reserved 処理設定 が必要です。デバイスのユーザ I/O ピンが未使用となる場合の Quartus Prime 開発ソフトウェアでの設定方法に ついては、本資料を入手したサイト内の以下の資料をご覧ください。

『Quartus Prime はじめてガイド – ピン・アサインの方法』



<u> 改版履歴</u>

Revision	年月	概要
1	2016年1月	初版

免責およびご利用上の注意

弊社より資料を入手されましたお客様におかれましては、下記の使用上の注意を一読いただいた上でご使用ください。

- 1. 本資料は非売品です。許可無く転売することや無断複製することを禁じます。
- 2. 本資料は予告なく変更することがあります。
- 3. 本資料の作成には万全を期していますが、万一ご不明な点や誤り、記載漏れなどお気づきの点がありましたら、本資料を入手されました下記代理店までご一報いただければ幸いです。
 - 株式会社アルティマ ホームページ: <u>http://www.altima.co.jp</u> 技術情報サイト EDISON: <u>https://www.altima.jp/members/index.cfm</u>

https://www.elsena.co.jp/elspear/members/index.cfm

- 株式会社エルセナ ホームページ: <u>http://www.elsena.co.jp</u> 技術情報サイト ETS :
- 4. 本資料で取り扱っている回路、技術、プログラムに関して運用した結果の影響については、責任を負いかねますのであらかじめご了承ください。
- 5. 本資料は製品を利用する際の補助的な資料です。製品をご使用になる際は、各メーカ発行の英語版の資料もあわせてご利用ください。