ePRONICS

© OPUSER V

レイアウトエディタ ベタ面作成 アナログ・デジタル GND 分離

ベタ面とは、基板面をべったりと平面的にパターンとしたものです。 ベタ面の使用は、電源線/グラウンド線のインピーダンスを低くする手 段として有効です。この資料では、GND ベタ面の作成を行います。 使用する回路は、アナログ回路とデジタル回路が混在する回路です。この場 合、電源やグラウンドからのノイズに敏感なアナログ回路へデジタル回路か らのノイズの影響が懸念される為、部品の配置はアナログ部品・デジタル部 品をそれぞれ集め配置し、配線は最短になる様に考慮が必要です。 グラウンドノイズ問題の対処には、いくつか方法が考えられますが、ここで はアナロググラウンドとデジタルグラウンドを分離する方法を記載します。

【ベタ面の作成にはいくつか注意点があります。】 ・ベタ面を分離する場合はリターンパスを考慮する。





・基板外周をベタで囲む



基板外からのノイズの影響を考慮する 必要があります。また、基板外へノイズ を放出させないことも重要です。

・ベタの形状がアンテナにならないようにする



GNDベタのパターン設計でもノイズ を発生させてしまうケースがあります。 左丸部分は細長くなっており、さらにビ アも入っていません。このようなケース はGNDベタでもノイズを出したり、拾 ったりしてしまうアンテナになってし まう原因になります。

ノイズを考慮するとGNDベタをとに かく大きく取ればよいという訳ではあ りません。

・ベタ面の浮島を作成しない



ベタ面を作成した時に、どこにも接続されていない「浮島」ができることがあります。レイアウト上では GND になっていますが、接続がありませんので電気的に浮いた状態となります。 この「浮島」がアンテナとなりノイズの影響を受けることになります。

OPUSER ではクリーンアップにより除 去されます。

・アナロググランドとデジタルグランド接続について

アナロググラウンドとデジタルグラウンドをどこか 1 箇所で結線し、信号の基準となる共通な電位を作らなくてはなりません。

この一点接続点は、アナログ回路部分のグラウンドに対してデジタル電流が流れ ないような位置を選びます。多くのケースで、電源端子のところを接続ポイント にします。

OPUSER V



<u>目次</u>

- 1.0: 回路図作成
- 2.0: ベタ面作成
- 3.0: ビアの挿入
- 4.0: ベタ面確認
- <u>5.0: ベタ面クリーンアップ</u>
- 6.0: エアギャップ・サーマルパッドの確認・編集
- 6-1: パターンのエアギャップ
 - 6-1-1: レイアウトエディタから編集する場合

6-1-2: 製作マネージャから編集する場合

- 6-2: 部品エアギャップ、サーマルパッドの確認
- 6-3: 部品エアギャップ、サーマルパッドの編集

6-3-1: ライブラリから編集する場合

6-3-2: 製作マネージャから編集する場合

<u>1.0:回路図作成</u>

回路図では、<mark>アナログ GND(SPL0_AGND)</mark>とデジタル GND を置いて接続して作成します。 アナログ GND シンボルは新規作成にて作成します。(サポートページに作成資料がございます、そちらを参照 ください)



<u>2.0: ベタ面作成</u>

下の様な回路にて GND ベタ面を作成します。白い点線にて囲まれている箇所はアナログ GND になります。 ベタの作成は、レイアウトエディタまたは製作マネージャから作成することができます。 この資料ではレイアウトエディタを使用し作成する手順となります。







ファンクションツールから<mark>ベタアイテ</mark> <mark>ム作成</mark>、オプションツールから<mark>ベタ領</mark>

次に作成するレイヤとネットをツール



画面上をクリックしてベタ領域を作成 します。接続される箇所はハイライト



€‡	円弧半径	F1
%	円弧終点	F2
₹	前に追加	F3
泫	後に追加	F4
×.	頂点削除	F5
	作成終了	F6
-0	Insert round miter	F7
-0-] P	Remove miter	F8
-0.00	Remove arc	F9
(A)	Incost ave	E11

🚱 🕤 Б 🔁

<u> –</u> × END

7

••• **b**

٠, B ∰B 😭 🔁

7

作成後、右クリックメニューから作成 <mark>終了</mark>を選択します。

同様にして半田面側に作成します。

COMPLAYER 🔻 📕 SOLDLAYER 🔻

作成中に頂点を削除する場合は、右ク リックメニューから頂点削除を選択し ます。

作成後に編集する場合は、 🐱 🔃

ファンクションツールから<mark>移動/回転</mark>、 または<mark>アイテム伸縮</mark>を使用して編集 🕂 🔁 します。

> また CTRL+データ選択でクイック編 集が可能です。

© ePRONICS Co.LTD





次にデジタル GND を作成します。 作成するレイヤとネット(SPL0)をツ ールバーから選択し、同様にして作成 します。

作成したベタ面をコピーする場合は、 ファンクションツールから<mark>ベタアイテ ムコピー</mark>を選択し、データを選択しま す。カーソルヘセットされます、クリ ックして配置します。





🔀 🚄

Ð

Ь

÷

E × E



ベタ面作成

<u>3.0:ビアの挿入</u>

GND ベタのノイズを防止する為、ビアを挿入します。このビアの設定ではエアギャップをゼロにし部品面と 半田面を接続します。

Ľ	ビアパッドスタック編集 #2					
	ビアパッド スタック選択					
	#2[]	l	•	キャンセル		
	プロ:	ジェクト内 でこの パッド スター	ックを使用した	ビアロ		
	No.	レイヤー名	寸法	形状 ▲		
	1	COMPIMASK	1.5748mm			
	2	COMPLAYER	1.4224mm			
	3	A	1.4224mm			
	4	В	1.4224mm			
	5	C	1.4224mm			
	6	D	1.4224mm			
	7	E	1.4224mm			
	8	F	1.4224mm			
	9	G	1.4224mm			
	10	н	1.4224mm			
	11	l i i i i i i i i i i i i i i i i i i i	1.4224mm			
	12	J	1.4224mm			
	13	К	1.4224mm			
	14	L	1.4224mm			
	15	M	1.4224mm			
	16	N	1.4224mm			
	17	0	1.4224mm			
1	ホール直径 0.889mm ホールカテゴリ 0 🔹					
I	アギ	ヤップ <mark>0.000mm</mark>	単位	nm 🚽		
		承認		キャンセル		

メニューツールからビアパッドスタックを選択します。 設定するビアパッドスタックを選択、マスクサイズ、ラン ドサイズを設定します。エアギャップの値を0にします。

使用するビアをツールバーから選択します。

5	# 1[]	Ŧ
M +	# 1[] # 2[]	
·	#3[]	
	# 4[]	=
	# 5[]	
	# 6[]	_
	# 7[]	
	# 8[]	
	# 9[] # 10[]	-



ツールからパターンを選択、ファンクションツールから<mark>ビ</mark> <mark>ア編集</mark>、オプションツールから<mark>ビア作成</mark>を選択します。 画面上をクリックするとカーソルヘセットされます。 クリックして配置します。



挿入するビアをサーマルパッドへ編集する場合は、エアギ ャップを設定したビアを配置してから、エアギャップなし のパターンをクロスに作成して、サーマルパッドへ編集し ます。

ビアを配置(エアギャップ有りで設定)し、ツールバーからパ ターン幅を設定、エアギャップの設定を0にします。

|--|

レイヤを選択し、ビア上へパターンをクロスに描きます。

COMPLAYER - SOLDLAYER -

製作マネージャで確認すると、ビアがサーマルパッドに 編集されています。

<u>4.0: ベタ面確認</u>

次に作成したベタ面を確認していきます。確認は製作マネージャから行います。

2日回路(MAINHIER) □ 連タイアグラム □	プロジェクトエクスプローラーから <mark>PCB レ</mark> <mark>イアウト</mark> を選択、右クリックメニューから <mark>製</mark> <mark>作マネージャ</mark> を起動します。
 PCBレイアウト 副作マネージャ 単 基板熱解析/電磁 レイアウトDXF: 	編集
ツール(T) 設定(R) マップ(M) 表 アートワーク&Pwr/Gnd面(A) テンプレートノート(S) テンプレートノート(S)	<mark>际(V)</mark> メニューツールから <mark>アートワーク&Pwr/Gno</mark> <mark>面</mark> を選択します。
レイヤーブレビュー アートワージレイヤーる 25-50 A200 単板外形に単板外形は全 夢島の0P20PAOパボ 夢島の0P20PAOパボ ビ COMPFMARK	ベタ面を作成したレイヤヘチェックを入れ ます。
U U F 0 F 0 F 0 F 0 F 0 F 0 F 0 F 0 F 1	<mark>承認</mark> をクリックします。
	2 52





ツールバーから COMP.LAYER を選択しま す。

COMPLAYER - SOLD.PRINT -

ベタとの接続箇所にはサーマルパッドが挿 入されます。



絶縁箇所にエアギャップが挿入されます。



作成したベタがエアギャップまたはサーマ ルパッドにより分離されていないか確認し ます。

ファンクションツールから<mark>ネット情報</mark>、ファ ンクションツールから<mark>接続チェックの準備</mark> を選択します。

画面上をクリック、確認するネットを選択し ます。

<mark>承認</mark>をクリックします。

オプションツールからリファレンスネットチ ェックをオンにします。ベタ面をクリックしま す。

分離されず問題がない場合は、『エラーは見つかりません』と表示されます。

接続されている箇所は赤く表示されます。



リファレンスネット SPL0 SPL0_AGND	を運ぶ
- テ 2h モード (*) リファレンスネットに (*) 分離べ9面の他レー □ 注意表示	「接続される全レイヤー イヤー干渉
ホルネックテストー	
ポトルネックチェック	,
0.127mm	v
送り椿皮	
0.025mm	•



_			
[💽 Opuser V - OPUSER - 製作マネージャ(アートワーク&Pwr/Gnd面(&	A))	×
	未接続可能(ネット SPL0_AGND (現在のレイヤーのみ) - エラーは見つ;	かりまけ	ŧ
	<u>ا</u> ب		
	Γ	Ok	







同様にして半田面側を確認します。



を選択します。

分離され問題がある場合は分離箇所が表示 されます。

レイアウトエディタにて編集を行います。





<u>5.0 : ベタ面クリーンアップ</u>

50

60

0000

0

0

0

M 🖊

8

哈○

7 🗖

× 🗖

至 ? ? 顧 翻 留



オプションツールから<mark>ベタクリーンアップ</mark>を選 択します。

ベタクリーンアップはベタ面の分離確認後に オプションツールに表示されます。

自動ベタクリーンアップ画面が表示、ポリゴン を選択、<mark>承認</mark>をクリックします。 不必要のベタが削除されます。

編集後 ESC キーで選択を解除します。

手動にてベタ面のクリーンアップを行う場合 は、メニュー表示/アートワークから『絶縁領域 作成』を選択します。

すでにクリーンアップされた箇所が、青い線で 表示されています。

ファンクションツールから<mark>グラフィックアイテ</mark> <mark>ム作成</mark>、オプションツールから<mark>ポリゴン作成・</mark> <mark>アイテムを塗りつぶして配置</mark>をオンにします。

クリックして頂点を挿入し、挿入後右クリック メニューから<mark>終了</mark>をクリックします。

€ 円弧伸縮_直径	F1
😼 円弧伸縮_終点	F2
🔁 前へ追加	F3
🔁 後へ追加	F4
🍢 頂点削除	F5
🖳 終了	F6

囲まれ箇所が削除されます。

● ベタ面作成

<u>6.0:エアギャップ・サーマルパッドの確認・編集</u>

エアギャップとサーマルパッドは部品とパターンへ登録がされています。確認・編集するには次の様にします。

6-1: パターンのエアギャップ

トレースのプロパティ(レイアウト)

20

चौ ?∎

🛃 ?î

Ľ

H 🕼

🕷 🖬

× ∺ ● ∷ %

👗 切り取り

部品編集(E) Ctr
 パッドスタック編集

全て選択

🗗 プロパティ

םצ–

★ 削除

..

Ctrl+X

Ctrl+C

Ctrl+A

De

.

ネッ ベタ

- レイアウト部品

パターンのエアギャップは、レイアウトエディタまたは製作マネージャにて編集が行えます。 編集は、製作マネージャから行うほうが簡単に行えます。

6-1-1: レイアウトエディタから編集する場合

70/71 0

COMPLATER 603168mm

歳 切り取り

書 部品編集(E)

全て選択

パッドスタック編集

画 コピー

★ 削除

rP

Ctrl+X

Ctrl+C

Ctrl+A

Del

r

☞ ネット

エアギャップ

122.4

パターンのエアギャップはレイアウトエディタにて 配線を行う時にツールバーにて設定されている値と なります。



配線を行った後に変更する場合は、配線ツール、 ファンクションツールから<mark>パターン/ネットプロパテ</mark> <mark>ィ</mark>を選択、オプションツールから<mark>パターンのプロパテ</mark> <mark>ィ</mark>を選択します。

変更するワイヤをクリックします。 プロパティの右ウインドウ、エアギャップの値を変更 します。

まとめて配線のエアギャップを変更する場合は、 Shift を押しながらクリック/クリックで配線を選択 し、右クリックメニューから<mark>パレット/ネット/パター ン</mark>を選択します。

ネット/パターンが選択されます、もう一度右クリッ クメニューから<mark>プロパティ/パターン</mark>を選択します。



プロパティの右ウインドウ、エアギャップの値を変更 します。

	70/74		
>	719-246		
	エアギャップ	13048mm	
	1-17-8	00MP1AVER	



6-1-2: 製作マネージャから編集する場合

(ツ-	·ル(T) 設定(R)	マップ(M)	表示(V)	基
	アートワーク&P	wr/Gnd面(A))	
	テンプレートノー	– 卜(S)		
		-(-)		

製作マネージャを起動し、メニューツ ールからアートワーク&Pwr/Gnd 面 を選択します。

自動選択をクリック、承認をクリック します。

トワーク	レイヤー名	ミラー反刺	ベタ面	基板外形箱	基板外形線(全	部品(TOP)面PMDパッド	部品(TOP)面SMDパ 🔺
N	COMPIPRINT					V	<u> </u>
F	COMPIMASK						
ম	COMPLAYER		は🔽			<u> </u>	V
Γ	A						
Γ	в						
Ê	С						
Ê	D						
Ê	E						
Ê	F						
Ê	G						
Ê	н						
Ê	1						
Ê	J						
Ê	ĸ						
È	L						
È	 M						
È di	N						
È di	0						
Ê	- P						
È de la companya de l	0						
È di	 R						
È di	s						
	- T						
È di							
È di	- V						
8	w.						
							•

ツールバーにある、レイヤから編集するレイヤを選択します。



編集するパターンを選択します。

全てのパターンのエアギャップを変 更する場合は、ファンクションツール から全てのエアギャップ変更 選択し、設定画面にて値を入力し、承 認をクリックします。



Lアギャップ 🗾					
レイヤー COMPLAY	R E				
オブジェクト	エアギャップ				
トレースセグメント	0.400mm				
PMD/19F					
SMD/Y9F					
17X7X 177					
(1) (1) (1)					
テキスト					
基板外形(全てのレイ					
リファレンスネットのフォ	シアウトのみ変更				
エアギャップをOに変更出来ません 🏾					
エアギャップ変更モード					
④ 設定値へ変更					
○ 設定値分増加					
○ 設定値分減少					
承認	キャンセル				



6-2: 部品エアギャップ、サーマルパッドの確認





プロジェクトエクスプローラーから<mark>ライブラリ</mark>を選 択、右クリックメニューから<mark>ライブラリエクスプロー</mark> <mark>ラ</mark>を選択します。

<mark>プロジェクトライブラリ</mark>から確認する部品を選択し ます。

部品を選択して右クリックメニューから『<mark>パッケージ</mark> <mark>を見る</mark>』を選択します。



ツールバーから<mark>パッドスタック詳細</mark>をクリックし、パ ッドをクリックします。

ツールバーの表示は、画面上で右クリックメニューか ら行います。

Ð	拡大				
Q	縮小				
٩	印刷中				
¢	再描画	Þ			
۲	表示	Þ			
	3Dビューワ				
••••	ツールバー	Þ		標準	
ę	パッケージリスト[プロジェクトライブラリ]		XY	位置	
7	パッドスタック詳細		-	ツールバー固定	Ctrl+H
	手前に表示				
?	へルプ(<u>H</u>)				



ツールバー表示から<mark>エアギャップ</mark>、<mark>パッドスタック情</mark> <mark>報</mark>をオンにします。エアギャップの確認が行えます





サーマルパッドの確認は表示から、Hrf アイテムをオンにします。

6-3: 部品エアギャップ、サーマルパッドの編集

部品のエアギャップ、サーマルパッドは、ライブラリまたは製作マネージャにて編集が行えます。 編集は、製作マネージャから行うほうが簡単に行えます。

<u>6-3-1:ライブラリから編集する場合</u>





表示	₹(V)] ヘルプ(H)			
	拡大レンズ		YE	R - SOLDLAYER -
	パッドスタック	•		アクティブレイヤー(A)
	ツールバー 単位(U)	,	✓	実寸(T) アイテムフレーム
> >	スクロールパー ツールチップテキスト(T) ルーラー(R)	Ctrl+R	~	エアギャップ(A) サーマルパッド(H) モノクロ(M) 寸法線パラメータ(D)





プロパティ	(mm) 📧
アイテム	円形
レイヤー	
ライン幅	0.000mm
スタイル	塗りつぶし
中心X	0.000mm
中心丫	0.000mm
半径	
エアギャップ	0.3048mm

メニュー表示/パッドスタックから<mark>エアギャップ</mark>に チェックを入れます。

Shift を押しながらクリック/クリックでパッドを選 択し、右クリックメニューから<mark>パレット/パッドスタ</mark> <mark>ックアイテム</mark>を選択

再度、右クリックメニューから<mark>プロパティ/パッドス</mark> <mark>タックアイテム</mark>を選択します。

プロパティからエアギャップの値が修正できます。

編集後、ESC キーを押して選択を解除します。





● ベタ面作成

6-3-2:製作マネージャから編集する場合

ש-	·ル(T) 設定(R)	マップ(M)	表示(V)	基
	アートワーク&P	wr/Gnd面(A))	
	テンプレートノ-	- 卜(S)		
	·	-()		

製作マネージャを起動し、メニュ ーツールからアートワーク &Pwr/Gnd 面を選択します。

自動選択をクリック、承認をクリ ックします。

トワー	・クレイヤー名	ミラー反射	べ欠面	基板外形	基板外形線(全	部品(TOP)面PMDパッド	部品(TOP)面SMD
M	COMP PRINT			N		<u> </u>	T
	COMPIMASK						
v	COMPLAYER		は🔽			N	N
Г	A						
Γ	в						
	C						
	D						
	E						
	F						
	G						
	н						
	1						
	J						
	К						
	L						
	M						
	N						
	0						
	P						
	Q						
	R						
Γ	S						
Г	Т						
	U						
	V						
7	140						
_		n [6.7137910	

?•

藰

オブジェクト	エアギャップ
トレースセグメント	
PMD/19h	0.400mm
SMD/Y9F	0.400mm
17878 197	
/	
- · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	1
リファレンスネットのフ エアギャップを0に変!	アンアウトのみ変更 更出来ません
リファレンスネットのフ エアギャップをOに変! - エアギャップ変更モ	'ァンアウトのみ変更 更出来ません 〜ドーー
リファレンスネットのフ エアギャップをOIC変 -エアギャップ変更モ () 設定値へ変更)	'ァンアウトのみ変更 更出来ません 〜ドーーーー
リファレンスネットのフ エアギャップをOIC変! -エアギャップ変更モ () 設定値へ変更) () 設定値へ変更)	マァンアウトのみ変更 更出来ません ード

ツールバーにある、レイヤから編 集するレイヤを選択します。

COMPLAYER - SOLDLAYER -

ファンクションツールから<mark>線幅変</mark> 更、オプションツールから<mark>全ての エアギャップ変更</mark>を選択します。 設定画面にて値を入力し、承認を クリックします。設定した全ての パッドが編集されます。





サーマルパッドを編集する場合 は、ツールからサーマルパッド設 定を選択します。 設定を行い、承認をクリックしま す。 サーマルパッドが編集されます。

【備考】

資料に使用している基板は、秋月電子通商から販売されています、NS73M使用FMステレオ・トランスミッター・キット、有限会社トライステート(Tristate)製を使用しています。