

パッケージ情報

エクスポーズドパッドのステンシル設計指針と例

面実装タイプのデバイスでは、放熱効率を上げるため、パッケージ裏面にエクスポーズドパッド（放熱用の露出したパッド）を設け、PCB へ放熱する方法が取られています。エクスポーズドパッドと PCB の銅箔面をリフローはんだで接続しますが、ここで使用するステンシルの寸法を適切に設計しないと実装トラブルが発生する可能性があります。このアプリケーションノートでは、エクスポーズドパッド部分のステンシル設計指針と例を掲載しています。

ロームではパッケージの参考ランドパターン（フットプリント）寸法を、デザインリソース「パッケージ情報」および CAD データで提供しています。しかしながら、現時点（2021.10）ではステンシル（メタルマスクとも呼ぶ）の情報については、それぞれの製造環境に合わせて調整が必要になることがあるため提供していません。エクスポーズドパッドのランドパターンは面積が広いことが多く、同じ寸法でステンシルを設計し、はんだペーストを印刷すると実装トラブルが発生する可能性があります。

ガルウイングパッケージ用ステンシル
SOP, QFP など

ステンシルの開口部は、基本的にエクスポーズドパッドと同じ寸法で設計しますが、リフロー時に発生するガスの抜け性を向上しボイド発生を抑制する目的で、開口部を分割することもあります（例 1、例 2）。SOP と QFP はパッケージの 2 つまたは 4 つの側面からリードが出ており、その形状がガルウイング状なので、スタンドオフ（基板取り付け面とパッケージ下面との距離）が存在します（Figure 1）。そのため、スタンドオフより厚みのあるステンシルを選定し、はんだを多めに塗布してもブリッジなどの実装不良が起きにくいです。なお、エクスポーズドパッドの下にサーマルビア（スルーホール、貫通ビア）を設定する際は、はんだの吸い上げに注意が必要です。多くのはんだがサーマルビアに吸い上げられることで接合強度の低下や、はんだ融着率の低下による熱抵抗悪化の可能性があります。

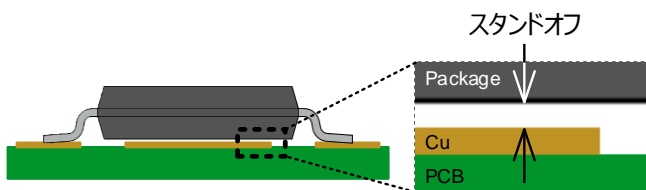


Figure 1. ガルウイングパッケージはスタンドオフが存在する

フラットリードパッケージ用ステンシル
QFN, SON, SOF など

QFN パッケージに代表されるフラットリードパッケージはスタンドオフがないため、以下のような実装トラブルに注意が必要です。

1. はんだペースト印刷時の量が過剰な場合は、はんだブリッジや部品全体の浮き上がり、はんだボールの発生
2. はんだペースト量が不足の場合は、はんだ接合不良や信頼性の低下
3. はんだペーストの不均一な転写によりスタンドオフの不一致が増加し、ピンの一部が浮き上がる
4. リフロー時のガス放出による大きなボイド発生

ステンシルの開口部寸法は、基本的にエクスポーズドパッドと同じ寸法で設計しますが、上記の対策として、大きな開口部を 1 つ設けるのではなく、小さな開口部が複数あるステンシルを使用する事を推奨します（例 3、例 4）。このようにすることで、はんだペーストの印刷範囲を抑え、はんだの厚みを制御することができます。また、過剰なボイドの原因となるガスの抜け性も向上するため、ボイド発生の抑制に効果があります。はんだペーストの印刷範囲は、エクスポーズドパッド領域に対して 50%~80%に設定するのが一般的です。

実装設備や条件、ステンシルの厚みや断面形状、材質などによって結果が変わりますので、お客様にて使用する製造ラインに最適なステンシルの設計を行ってください。

ステンシル例

例 1. HTSOP-J8

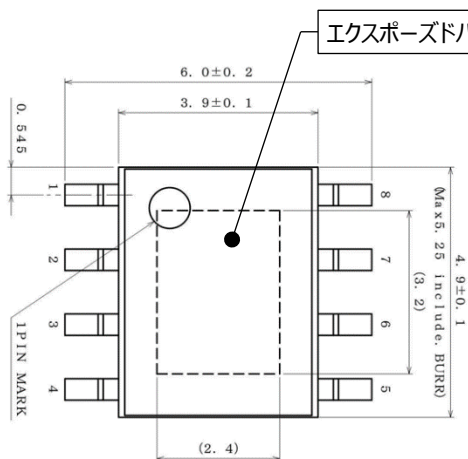
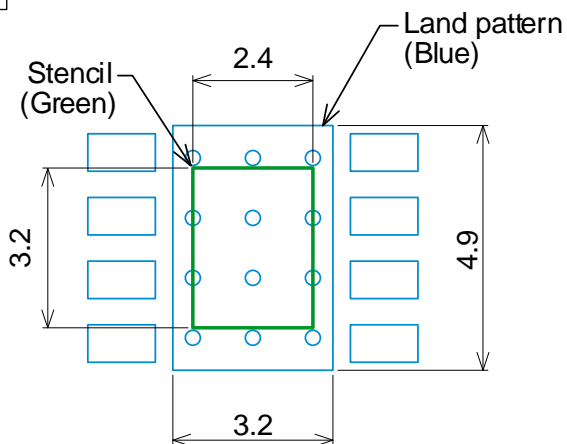


Figure 2. 外形図
上面視



* レジスト開口部はエクスポーズパッド領域と同じ (2.4mm×3.2mm)

Figure 3. ステンシル例

例 2. HTSSOP-C48

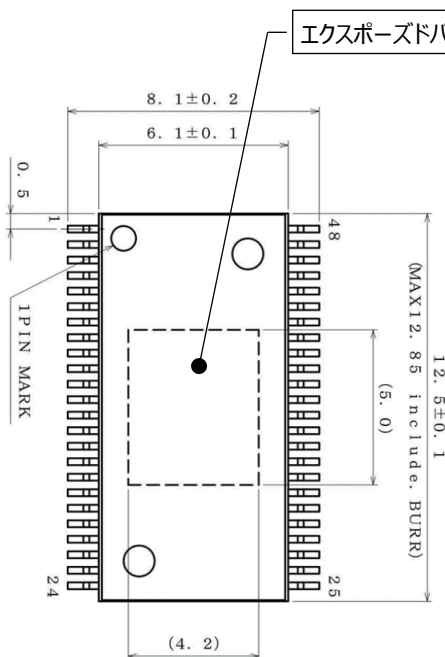


Figure 4. 外形図
上面視

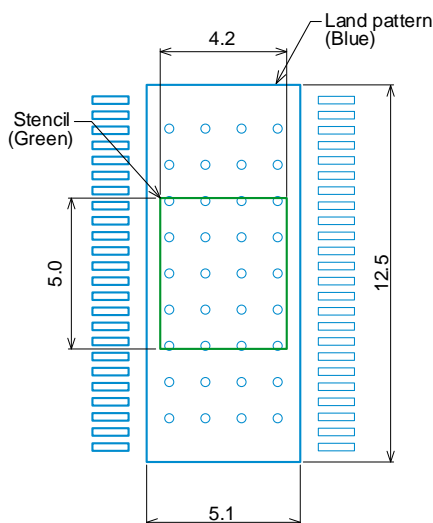
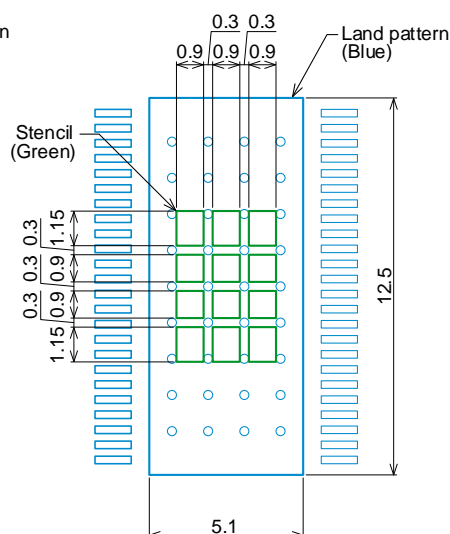


Figure 5. ステンシル例
1つの開口部



* レジスト開口部はエクスポーズパッド領域と同じ (4.2mm×5.0mm)

Figure 6. ステンシル例
開口部を分割
はんだペースト印刷範囲：52.7%

例 3. VQFN028V5050

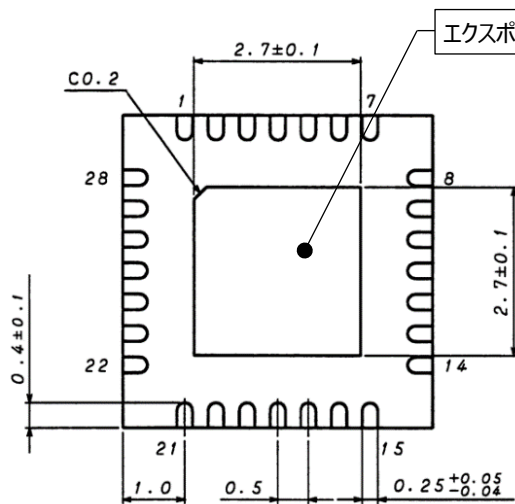
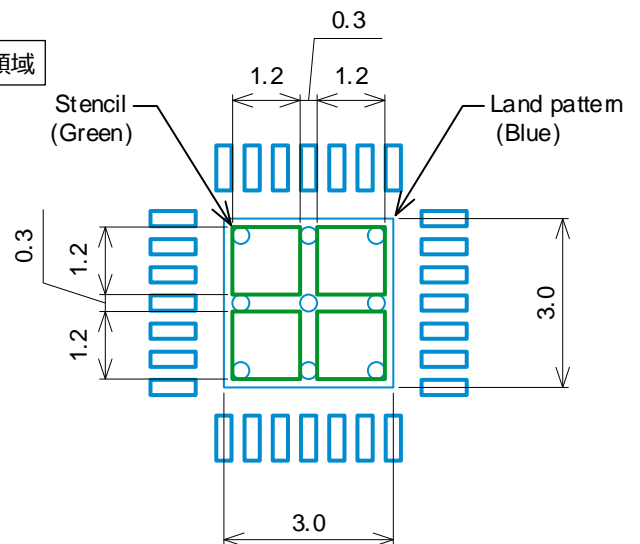


Figure 7. 外形図
下面視



* レジスト開口部はエクスポーズパッド領域と同じ (2.7mm×2.7mm)

Figure 8. ステンシル例
はんだペースト印刷範囲：79%

例 4. HSON8

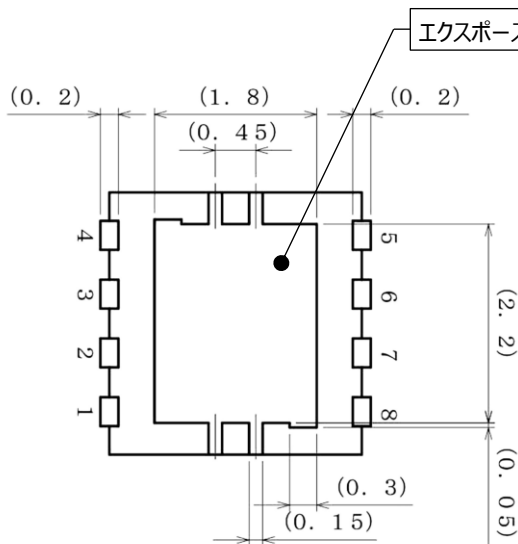
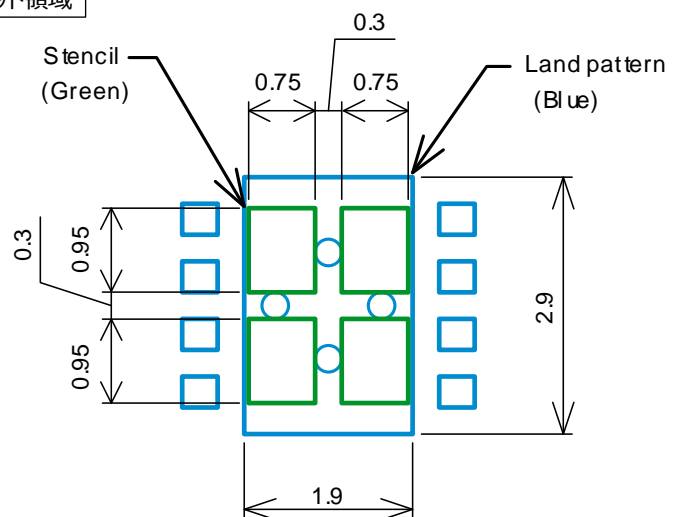


Figure 9. 外形図
下面視



* レジスト開口部はエクスポーズパッド領域と同じ (1.8mm×2.2mm)

Figure 10. ステンシル例
はんだペースト印刷範囲：72%

ご 注 意

- 1) 本資料の記載内容は改良などのため予告なく変更することがあります。
- 2) 本資料に記載されている内容は製品のご紹介資料です。ご使用に際しては、別途最新の仕様書を必ずご請求のうえ、ご確認ください。
- 3) ロームは常に品質・信頼性の向上に取り組んでおりますが、半導体製品は種々の要因で故障・誤作動する可能性があります。
万が一、本製品が故障・誤作動した場合であっても、その影響により人身事故、火災損害等が起こらないようご使用機器でのディレーティング、冗長設計、延焼防止、バックアップ、フェイルセーフ等の安全確保をお願いします。定格を超えたご使用や使用上の注意書が守られていない場合、いかなる責任もロームは負うものではありません。
- 4) 本資料に記載されております応用回路例やその定数などの情報につきましては、本製品の標準的な動作や使い方を説明するものです。
したがって、量産設計をされる場合には、外部諸条件を考慮していただきますようお願いいたします。
- 5) 本資料に記載されております技術情報は、製品の代表的動作および応用回路例などを示したものであり、ロームまたは他社の知的財産権その他のあらゆる権利について明示的にも黙示的にも、その実施または利用を許諾するものではありません。上記技術情報の使用に起因して紛争が発生した場合、ロームはその責任を負うものではありません。
- 6) 本資料に掲載されております製品は、耐放射線設計はなされていません。
- 7) 本製品を下記のような特に高い信頼性が要求される機器等に使用される際には、ロームへ必ずご連絡の上、承諾を得てください。
・輸送機器（車載、船舶、鉄道など）、幹線用通信機器、交通信号機器、防災・防犯装置、安全確保のための装置、医療機器、サーバー、太陽電池、送電システム
- 8) 本製品を極めて高い信頼性を要求される下記のような機器等には、使用しないでください。
・航空宇宙機器、原子力制御機器、海底中継機器
- 9) 本資料の記載に従わないために生じたいかなる事故、損害もロームはその責任を負うものではありません。
- 10) 本資料に記載されております情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、万が一、当該情報の誤り・誤植に起因する損害がお客様に生じた場合においても、ロームはその責任を負うものではありません。
- 11) 本製品のご使用に際しては、RoHS 指令など適用される環境関連法令を遵守の上ご使用ください。
お客様がかかる法令を順守しないことにより生じた損害に関して、ロームは一切の責任を負いません。
本製品の RoHS 適合性などの詳細につきましては、セールス・オフィスまでお問合せください。
- 12) 本製品および本資料に記載の技術を輸出又は国外へ提供する際には、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」など適用される輸出関連法令を遵守し、それらの定めにしたがって必要な手続を行ってください。
- 13) 本資料の一部または全部をロームの許可なく、転載・複写することを堅くお断りします。



ローム製品のご検討ありがとうございます。
より詳しい資料やカタログなどご用意しておりますので、お問合せください。

ROHM Customer Support System

<http://www.rohm.co.jp/contact/>