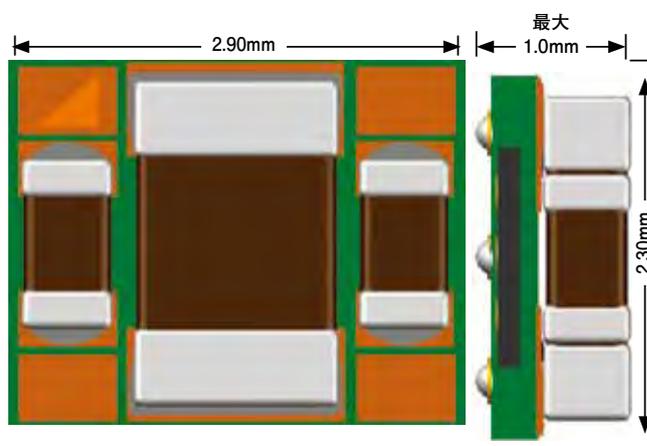


# MicroSiP™対応 TPS8267xSiPの設計概要



## 概要

- パッケージ・ラベル
- 8ピン・パッケージ図
- 基板レイアウト
- パッケージ情報
- MicroSiP™の表面実装
- 基板レベルの信頼性データ
- 電気的特性
- 熱評価
- リワーク
- FAQ



MicroSiP™パッケージ

## 概要

携帯型電子機器のサイズ縮小ニーズが市場で高まり続ける中、より小型のパッケージ、より小型のサブシステム・パッケージの開発が重要性を増しています。さらに、サイズの縮小はもはやパッケージの表面積（長さおよび幅）に限ったことではなく、パッケージの厚さや重量も抑える必要があります。このような急速に高まる顧客からの要求に対処するため、TIはMicroSiP™を開発しました。これは、ICと受動部品をPicoStar™埋め込みによって単一のデバイスに集積した、最新のSiP (System-in-Package) テクノロジーです。MicroSiP™の小さなフットプリントにより、90mA/mm<sup>2</sup>という比類のない電力/パッケージ密度を持つスタンドアロンの電源プラットフォームを実現できます。MicroSiP™ (パッケージ・コード：SIP) は、現在、TPS8267xに対して8ピン形式で提供されています。

パッケージ属性	
属性	8ボール
ボール・ピッチ	0.8/1.0mm**
ボール直径	0.30mm
パッケージ長	~2.30mm
パッケージ幅	~2.90mm
パッケージ高さ	1.0mm (最大)
バンパ・マトリクス	3×3
バンパ組成	SAC305
耐湿性レベル	260°Cでレベル2

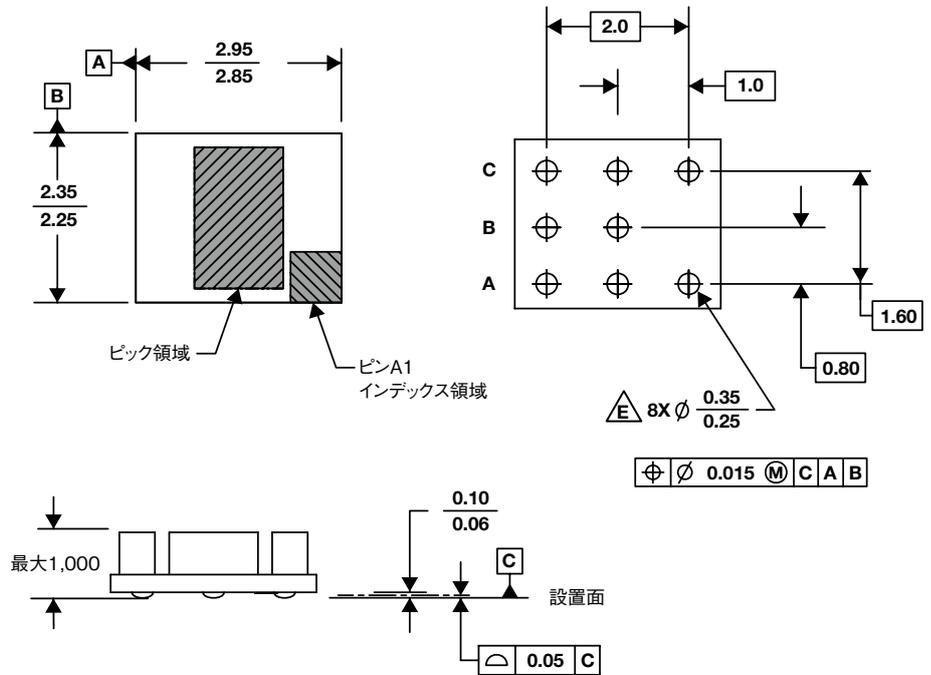
\*\*バンパ・ピッチはX方向が1.0mm、Y方向が0.8mm



MicroSiP™の断面図

## 8ピンMicroSiP™パッケージ図

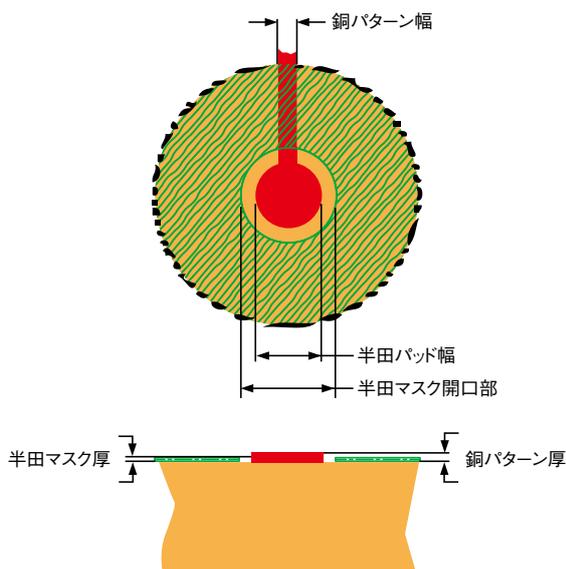
- 全ての線寸法の単位はミリメートルです。寸法と許容差はASME y14.5M-1994に従っています。
- 図は予告なく変更することがあります。
- MicroSiP™パッケージ構成 (Micro System in Package)
- アレイの個数については、製品のデータシートを参照してください。3×3マトリックスのパターンは説明用にのみ示しています。
- このパッケージには、鉛フリー・ボールが搭載されています。



8ピンMicroSiP™パッケージのメカニカル図

## 基板レイアウト

MicroSiP™半田バンプのパッド・サイズを設計する際には、レイアウトに非半田マスク定義 (NSMD) のランドを使用することをお勧めします。この方法では、半田マスクの開口部が対象のランド領域より大きくなり、開口部のサイズが銅パッドの幅によって決まります。8ピンMicroSiP™のレイアウトに対する適切な直径を表に示します。



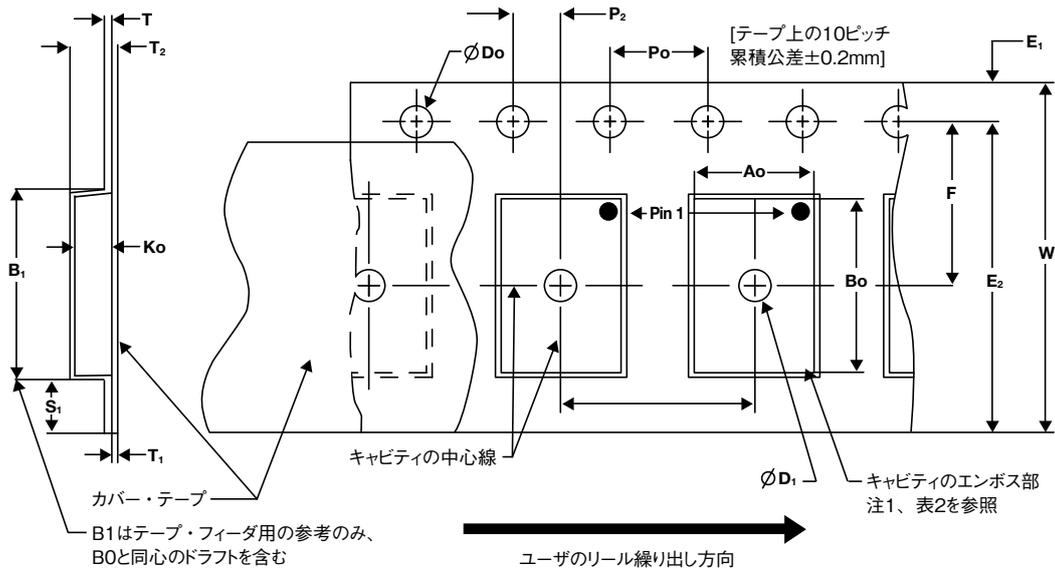
ランド・パターン図

## ランド・パターン寸法

半田パッド定義	銅パッド	半田マスク (5) 開口部	銅厚	ステンシル (6) 開口部	ステンシル厚
非半田マスク定義 (NSMD)	0.30mm	.360mm	最大 1オンス (0.032mm)	直径 0.34mm	厚さ0.1mm

- NSMD定義のPWBランドからのパターンは、半田マスクの開口部の露出部分で、幅75 $\mu$ m ~ 100 $\mu$ mとなります。パターン幅が広くなると、デバイスのスタンド・オフとインパクトの信頼性が低下します。
- PWBラミネート・ガラスの遷移温度が、目的のアプリケーションでの動作範囲を上回る場合に、最高の信頼性が得られます。
- 推奨される半田ペーストは、Type 3またはType 4です。
- Ni/Au表面仕上げの基板については、熱的疲労特性の劣化を防ぐために、金の厚さが0.5mm未満である必要があります。
- 半田マスクの厚さは、銅箔上に、20 $\mu$ m未満である必要があります。
- 最良の半田ステンシルは、レーザー・カット・ステンシルと、電解研磨によるものです。化学的エッチングされたステンシルは、半田ペースト量のコントロールが困難です。

## パッケージ情報



### テープ・リール

パッケージ	キャリア・テープ幅(W)	ポケット・ピッチ(P)	ポケット幅(Ao)	ポケット長(Bo)	ポケット奥行き(Ko)	リール直径		
MicroSiP™	8.0 ± 0.30	4.0 ± 0.10	2.45 ± 0.05	3.05 ± 0.05	1.1 ± 0.05	178		
Do	D1最小	E1	Po	P2	R基準値	S1最小	T最大	T1o最大
1.5+0.1-0.0	1.5	1.75 ± 0.1	4.0 ± 0.	2.0 ± .05	30	0.6	0.6	0.25

デバイスは図の向きに配置し、ピン1がテープ端のスプロケット穴に最も近い側に来るようにします。全ての寸法の単位はミリメートルです。

### MicroSiP™の表面実装

MicroSiP™パッケージの表面実装は、BGAパッケージのアセンブリとほぼ同様に行われます。TIでは、0.1mm厚のステンシル(基板レイアウトの項に示される限界ステンシル寸法)を介して鉛フリー半田ペーストを塗布することを推奨します。このペーストは、基板ランドに対してSiPパンプを濡らし、リフロー中にSiPを適切な位置に保持する働きがあり、結果の半田接合の金属量にも寄与します。近共晶SnAgCu半田合金に対して標準のJEDECリフロー・プロファイルを推奨します(最大260°C)。基板-SiP間の半田接合高さは120 $\mu\text{m}$ です。



主基板に実装した  
MicroSiP™の断面

### 基板レベルの信頼性データ

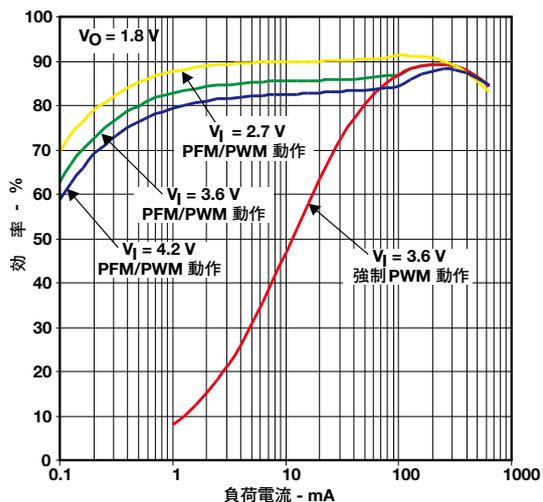
8ピンMicroSiP™		
	試験パラメータ	結果 (t <sub>first fail</sub> )
落下	1500G/1.0msのパルス	> 100回
温度サイクル	-40/125°C、2サイクル/毎時	> 1000サイクル

これらのパッケージには、アンダーフィルおよび接着剤を使用していません(使用する必要がありません)。前処理:3パス・リフロー + 24hr/125°Cベーク、0.7mm厚FR4エポキシ主基板



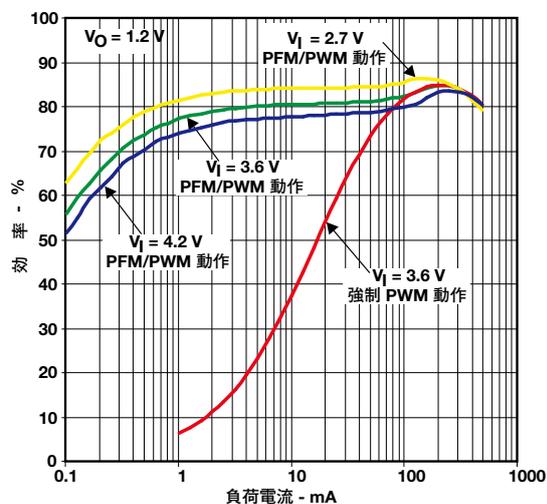
## 電気的特性

A - 効率 対 負荷電流

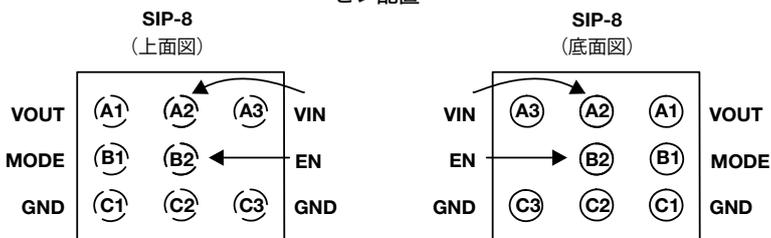


効率を電流の関数としてプロット:  
A)  $V_o = 1.8V$ 、B)  $V_o = 1.2V$

B - 効率 対 負荷電流

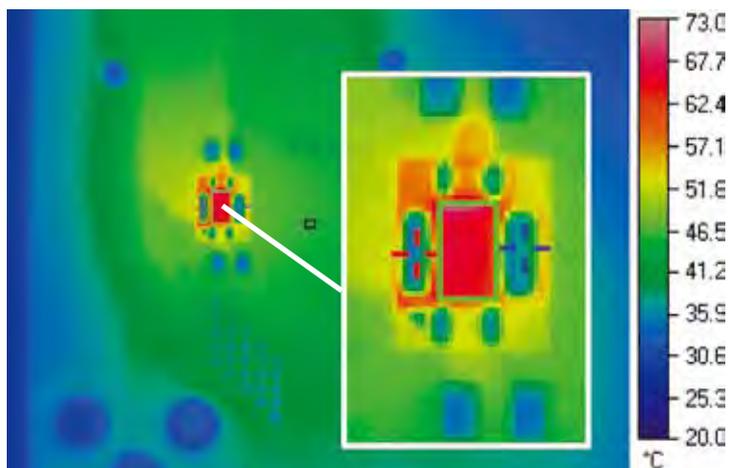


ピン配置

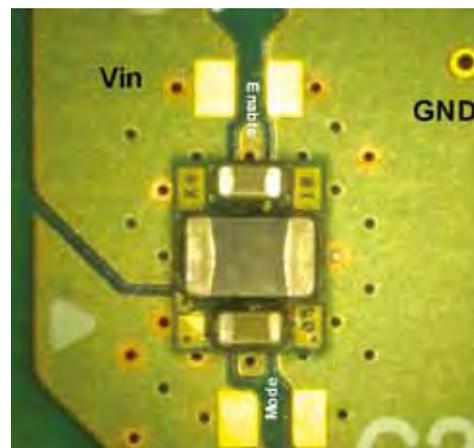


## ピン説明

## 熱評価



ICが0.45Wを消費しているときのMicroSiP™の熱画像。周囲温度は22°C、最大接合部温度は72°Cです。熱モデリングに際して、 $\theta_{JA} = 125^\circ\text{C}/\text{W}$ の値は熱特性の初期見積りとして優れています。



TIのEVMに実装したMicroSiP™の拡大図

## パッケージ・ラベル

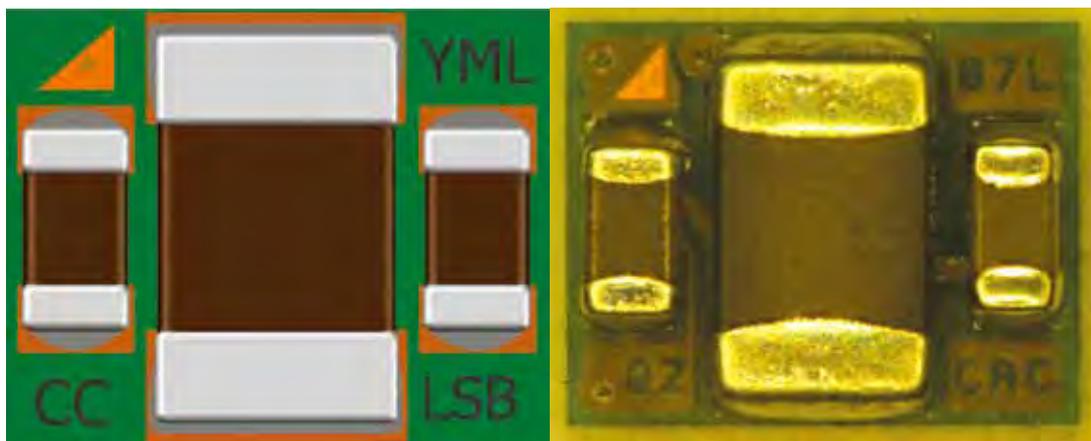
パッケージ上面のSiPマーキングの標準例。マーキングには、ロット・トレース・コードとピン1インジケータが含まれています。

コード：

CC - デバイス・コード

YML - 日付コード

LSB - ロット/サイト/基板  
トレース・コード



パッケージ上面のMicroSiP™ラベル。マーキングには、ロット・トレース・コードとピン1インジケータが含まれています。

## FAQ

Q：MicroSiP™とは何ですか？

A：MicroSiP™は、小型化されたSiP (System-in-Package) パッケージであり、シリコン集積回路 (IC) を受動部品とともにBGA形式で搭載しています。一般には、上部に受動部品、下部にBGAボールが配置され、集積回路のPicoStar™パッケージがラミネート基板に埋め込まれています。MicroSiPの形状は、正方形または長方形です。

Q：MicroSiP™は、WCSP (ウェハー・チップ・スケール・パッケージ) とはどのように違うのですか？

A：MicroSiP™パッケージにはICと受動部品が含まれますが、WCSPにはICだけが含まれています。例えば、MicroSiP™に実装されたTP-S8267xには、DC-DCコンバータとともにインダクタや入力/出力コンデンサが搭載され、スタンドアロンの電源として使用できます。

Q：PicoStar™とは何ですか？

A：PicoStar™は、HDIラミネート基板に埋め込まれるよう設計された、ダイ・サイズのパッケージです。

Q：これは鉛フリー (Pbフリー) パッケージですか？

A：はい、MicroSiP™パッケージは鉛フリー環境ポリシーに適合しています。BGAバンブと受動部品接合の両方が、SAC305 (3%Ag, 0.5%Cu, バランスSn) となっています。

Q：これらのパッケージに対しては、基板のランド・パッド・サイズをどのように設計すればよいですか？

A：TIでは、基板上のランドがSiP上のランド・サイズ (直径300 $\mu$ m、非半田マスク定義) と厳密に一致することを推奨します。OSPパッドを使用して0.7mm厚のPCBに実装されたMicroSiP™は、-40°Cから125°Cまで (各15分間の静止) の温度サイクル試験で、1,000サイクルまで容易に耐えることができます。

Q：MicroSiP™の配置について特別な要件はありますか？

A：MicroSiP™のT&RからPCB配置への手順は、同サイズのBGAの場合と同様です。MicroSiP™は、直径約1mmのノズル/ラバー・チップ (接触面積0.5 ~ 1.0mm<sup>2</sup>) を使用してインダクタの上面からピックする必要があります。

Q：MicroSiP™をPCB基板の下側に実装することはできますか？

A：はい、可能です。理想的には、1回目と2回目のリフロー・プロファイルは同一です。リフロー・プロファイルは、近共晶SnAgCu半田のSMTに対するJEDEC標準に従う必要があります。

Q：MicroSiP™は複数回のリフローに耐えられますか？

A：はい。基板レベルの信頼性試験は、3パス・リフロー (アセンブリ時の1パスに続き、追加の2パス) の後に実施されています。一般に、MicroSiP™パッケージのアセンブリは、BGAとまったく同様に行うことができます。

Q：可能な位置合わせ精度はどの程度ですか？

A：TIでは、MicroSiP™の配置前に、基板レイアウトの項で示すように鉛フリー半田ペーストを塗布することを推奨します。位置合わせ精度は、基板パッドの公差およびMicroSiP™の配置精度に依存します。MicroSiP™パッケージでは、リフロー中に自動的に位置が修正されるため、最終的な位置合わせ精度は、ほとんどの場合、配置精度よりも高くなります。

Q：MicroSiP™の基板アセンブリ歩留まりは、同等のBGAと比べてどうですか？

A：同様なサイズおよびピッチのBGAの場合、アセンブリ歩留まりはMicroSiP™パッケージと同等です。

## リワーク

リワークを行う際には、その前に、SMTデバイスを実装したPCBをベーキングして、吸収された水分を除去することを強く推奨します（詳細については、J-STD-033を参照）。リワーク・プロセスは、MicroSiP™パッケージおよび周囲のPCB領域の温度が制御されるよう配慮して実施する必要があります。反復可能な加熱プロファイルを決定するには、熱電対を取り付けるか赤外線カメラを使用することができます。

### 部品取り外しプロセスの例:

- 取り外すデバイス上にノズルを配置
- ノズルをパッケージ上1.27mmの距離に保持
- 基板を90° Cにプレヒートし、ノズルは20%エアフロー /125° Cで加温
- 浸漬ステージ: 20%エアフロー /225° C/90秒
- 温度上昇ステージ: 25%エアフロー /335° C/30秒
- リフロー・ステージ: 25%エアフロー /370° C/65秒
- 真空オン、ノズル降下、MicroSiP™からインダクタを取り外し
- インダクタを廃棄
- ノズルを再配置、25%エアフロー /370° C/20秒で再加熱
- 真空オン、ノズル降下、PCBからMicroSiP™を取り外し
- 冷却ステージ: 40%エアフロー /25° C/50秒
- 真空オフ、ノズルからMicroSiP™を取り外し
- 取り外したパッケージの取り扱いによる損傷を避ける
- 取り外したパッケージの再使用/修理はしない

\*プラットフォーム・バー、E2E、MicroSiP、PicoStar は、テキサス・インスツルメンツの商標です。  
\*その他の会社名、製品名は、それぞれ各社の商標または登録商標です。

### 販売特約店及び取扱店

<http://www.tij.co.jp/dist>

#### 株式会社 アムスク

〒180-8534 東京都武蔵野市中町1-15-5 三鷹高木ビル  
☎0422(54)7100 FAX0422(37)2549

#### 株式会社 ケィティール

東日本営業本部 第2営業部  
〒105-0004 東京都港区新橋1-16-4 リそな新橋ビル6階  
☎03(5521)2062 FAX03(3502)6301

#### 新光商事株式会社

本社 海外半導体販売推進部  
〒141-8540 東京都品川区大崎1-2-2 アートヴィレッジ大崎セントラルタワー13階  
☎03(6361)8082 FAX03(5437)8486

#### 東京エレクトロデバイス株式会社

取扱い子会社: パネトロン株式会社  
〒221-0056 神奈川県横浜市神奈川区金港町1-4 横浜イーストスクエア  
☎045(443)4001 FAX045(443)4051

#### 富士エレクトロニクス株式会社

本社  
〒113-8444 東京都文京区本郷3-2-12 御茶の水センタービル  
☎03(3814)1411 FAX03(3814)1414

#### 丸文株式会社

デバイス事業部 販売推進本部 推進第1部  
〒103-8577 東京都中央区日本橋大伝馬町8-1  
☎03(3639)9920 FAX03(3639)8156

S-0107

#### ご注意:

本資料に記載された製品・サービスにつきましては予告なしにご提供の中止または仕様の変更をすることがありますので、本資料に記載された情報が最新のものであることをご確認の上ご注文下さいませようお願い致します。

TIは製品の使用用途に関する援助、お客様の製品もしくはその設計、ソフトウェアの性能、または特許侵害に対して責任を負うものではありません。また、他社の製品・サービスに関する情報を記載していても、TIがその他社製品を承認あるいは保証することにはなりません。

### 部品再配置プロセスの例:

- マイクロステンシルを使用して基板に半田ペーストを塗布
- 基板のランド・パッドにMicroSiP™を位置合わせ
- MicroSiP™を基板に配置。配置中は真空チップを動かさずぎないように注意してください。パッケージまたは真空チップを損傷する可能性があります。
- ノズルを1.27mm上昇
- 基板を90° Cにプレヒートし、ノズルは20%エアフロー /125° Cで加温
- 浸漬ステージ: 20%エアフロー /225° C/90秒
- 温度上昇ステージ: 25%エアフロー /335° C/30秒
- リフロー・ステージ: 25%エアフロー /370° C/65秒
- 冷却ステージ: 40%エアフロー /25° C/50秒

### Air-Vac Engineering:

Air-Vac Engineering ([www.air-vac-eng.com](http://www.air-vac-eng.com)) では、熱気(対流)リワーク装置DRS-24NCに対する加熱プロファイルおよびツールの推奨事項を提供しています。

### ノズルNMX188DVG

- 排気開口部0.18インチ
- VTMX020-35真空チップ

他のベンダから提供される同等な熱気(対流加熱)リワーク装置も問題なく使用できます。

## 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

### お問い合わせ先

日本TIプロダクト・インフォメーション・センター(PIC)  
URL:<http://www.tij.co.jp/pic>

#### 本社

〒160-8366 東京都新宿区西新宿6-24-1 西新宿三井ビル  
☎03(4331)2000(番号案内)

#### 仙台営業所

〒980-0014 宮城県仙台市青葉区本町1-1-1  
三井生命仙台本町ビル 7階 (アジュール仙台)

#### さいたま営業所

〒330-8669 埼玉県さいたま市大宮区桜木町 1-7-5  
ソニックシティビル 12階

#### 横浜営業所

〒221-0056 神奈川県横浜市神奈川区金港町1-4  
横浜イーストスクエアビル 5階

#### 松本営業所

〒390-0811 長野県松本市中央 1-4-20  
日本生命松本駅前ビル 6階

#### 金沢営業所

〒920-0031 石川県金沢市広岡 3-1-1  
金沢パークビル 11階

#### 名古屋ビジネスセンター/名古屋営業所

〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦 2-4-3  
錦パークビル 17階

#### 西日本ビジネスセンター/大阪営業所

〒530-6026 大阪府大阪市北区天満橋1-8-30  
OAPオフィスタワー26階

#### 京都営業所

〒600-8216 京都府京都市下京区西洞院通り塩小路  
東塩小路町608-9 日本生命京都三哲ビル5階

#### 広島営業所

〒732-0052 広島県広島市東区光町 1-10-19  
日本生命広島光町ビル 4階

#### 福岡営業所

〒810-0801 福岡県福岡市博多区中洲 5-6-24  
アーバンプレム博多 3階

