

富士 産業用IGBT モジュール
Small Packageソルダーピンタイプ
(M728, M729, M732, M733)

マウンティングインストラクション

CONTENTS

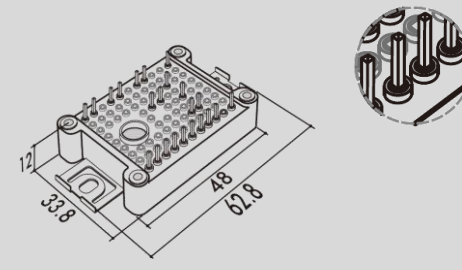
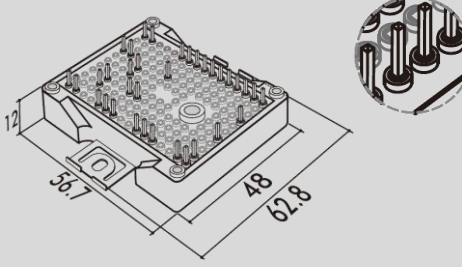
1. 適用範囲	2
2. プリント基板への実装	3
2-1. プリント基板の仕様	3
2-2. モジュールへのプリント基板の取り付け	4
3. ヒートシンクへの実装	5
3-1. ヒートシンクの表面形状	5
3-2. サーマルグリースの塗布	6
3-3. ヒートシンクへのモジュールの実装	7
3-4. ヒートシンクへのプリント基板の取り付け	9
4. モジュール底面の色調	10
5. 注意事項	11
6. 保管・運搬上の注意事項	12
7. ステンシルマスクパターン図	13

1. 適用範囲

本インストラクションは、富士電機半導体製品のSmall Package製品の中で、モジュールの端子をお客様のプリント基板に半田付けする(ソルダーピンタイプ)の製品に関し安全に搭載、使用方法を説明します。

対象型式は、以下の通りです。

表1 本マウンティングインストラクションの適用範囲

対象型式			外形図
パッケージ名	シリーズ	型式(例)	
M728	V-series	7MBRxxVKC060-5x 7MBRxxVKC120-5x	
M732	X-series	7MBRxxXKC065-5x 7MBRxxXKC120-5x	
M729	V-series	7MBRxxVKD060-5x 7MBRxxVKD120-5x	
M733	X-series	7MBRxxXKD065-5x 7MBRxxXKD120-5x 7MBRxxXRKD120-5x	

型式のVKC(XKC)、VKD(XKD、XRKD)のC、Dがソルダーピンタイプを示します。

製品の取り扱いにおいては、本資料の記載内容に加えて、対象製品の納入仕様書のWarning、Cautionを確認願います。

2. プリント基板への実装

2-1. プリント基板の仕様

図1は、プリント基板(Printed Circuit Board: PCB)の一例を示しており、このPCBは検証用で、お客様が使用されるアプリケーション用のPCBではありません。

お客様が使用されるPCBの厚さは2mm未満のものをご使用下さい。

図1の①に示す通り、PCBには、ヒートシンクにモジュールをネジ止めするための穴が2つ必要です。ネジ止め工程前にヒートシンクにモジュールを実装する場合は、それら2つの穴は必須ではありません。PCBには、図1の②に示すようにモジュールにPCBを取り付けるためのM2.5ネジ用の穴が4つ必要です。この4つの穴は実装に十分な余裕を持たせた穴径にして下さい。また、図1の③に示すようにPCBのモジュール端子挿入のスルーホールは、端子の挿入しやすさを考慮して $\Phi 1.2\text{mm}$ 以上の寸法として下さい。

PCBの要求事項

両面配線板はIEC60249-2-4 または IEC60249-2-5に準拠

多層配線板はIEC60249-2-11 または IEC60249-2-12に準拠

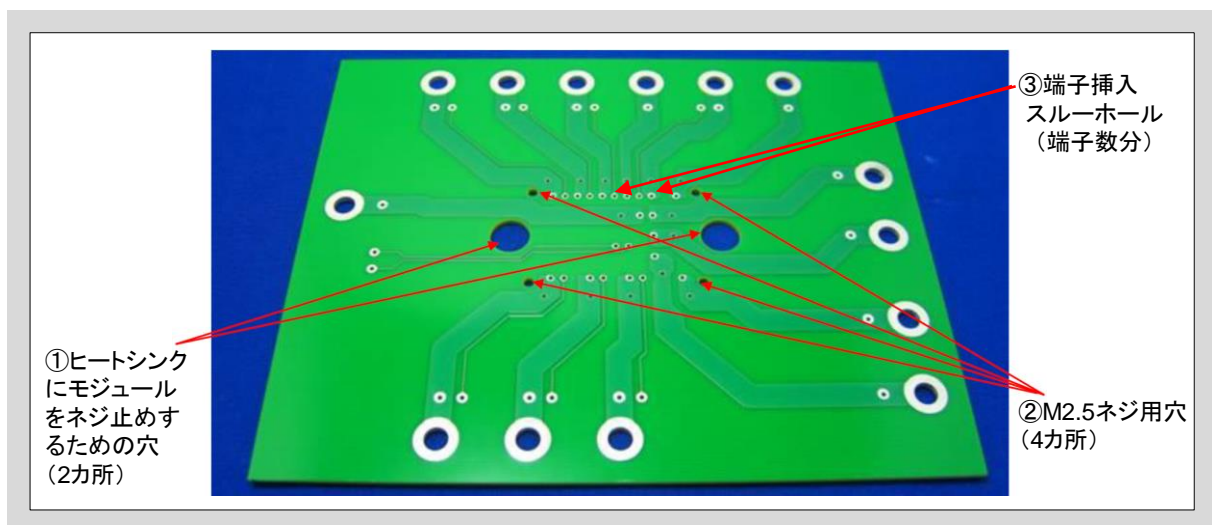


図1 プリント基板の一例

2-2. モジュールへのプリント基板の取り付け

端子とプリント基板(PCB)の半田接合信頼性のため、半田工程の後にネジでPCBをモジュールに取り付けることが可能です。図2(a)は取り付け工程の一例を示しています。

ネジは、M2.5セルフタッピングネジ(JIS 2種タッピンネジ)をご使用下さい。

PCBの厚さを除くネジの有効長さは、6.5-8.0mmとして下さい。

ネジの回転速度は300rpm未満、推奨締め付けトルクは0.4Nm±10%として下さい。

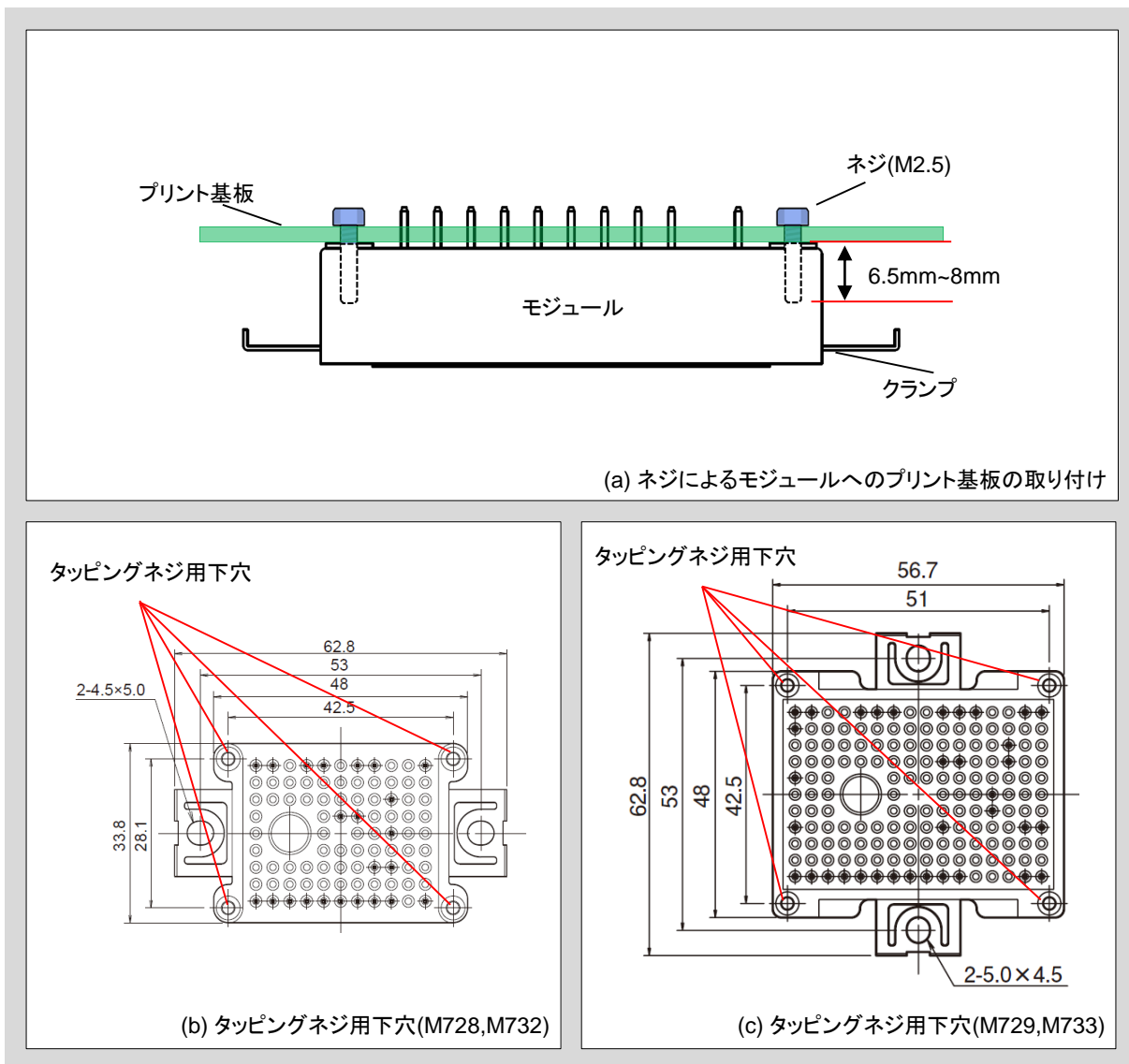


図2 モジュールへのプリント基板の取り付け

3. ヒートシンクへの実装

3-1. ヒートシンクの表面形状

製品を実装するヒートシンクは下記の表面条件を満たすように設計して下さい。粗さや平面度が条件を満たさない場合、接触熱抵抗の増加やパッケージ割れによる絶縁破壊などを起こす可能性があります。

1. ヒートシンクの表面粗さ(R_z)は、 $10\mu\text{m}$ 以下となるようにして下さい。
2. ヒートシンクの表面平面度は、ネジ取付位置間で穴の中心間を結んだ直線を基準面とし、2点間の距離 100mm あたり、絶対値で $50\mu\text{m}$ 以下となるようにして下さい。なお、ヒートシンクが凸形状の場合を「+」(プラス)、凹形状の場合を「-」(マイナス)と定義しています。ヒートシンクの形状が+側、-側の凹凸形状を有する場合は、+側最大値と、-側最小値の差で $50\mu\text{m}$ 以下を推奨いたします。

* 2つのネジランプを含むモジュール実装エリア内において、平坦度は上記を満たして下さい。

図3にヒートシンクの表面粗さと平面度の定義について記します。

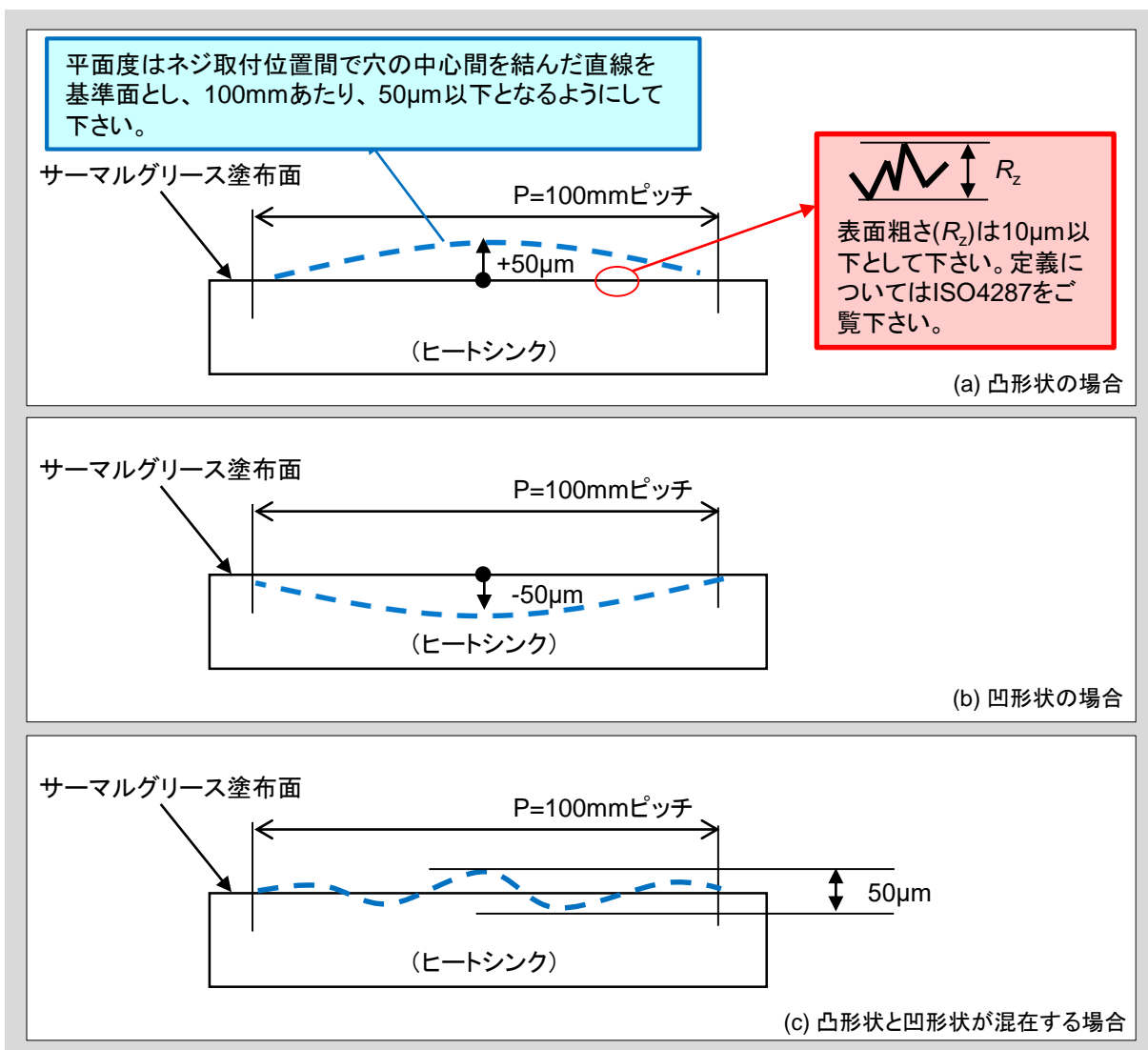


図3 ヒートシンクの表面粗さ及び平面度

3-2. サーマルグリースの塗布

製品からヒートシンクへの放熱性を確保するために製品取り付け面とヒートシンクとの間にサーマルグリースを塗布して下さい。

サーマルグリース塗布量の不足、塗布方法が適正でない場合、サーマルグリースが十分に素子全体に広がらず、放熱悪化による熱破壊に繋がる事があります。サーマルグリースを塗布する際には、製品全面のサーマルグリースの拡がりだけでなく、モジュールの放熱状態をお客様にてご確認をお願いします。実装した後に素子を取りはずすとサーマルグリースの拡がり具合を確認する事が出来ます。

表2に推奨のサーマルグリース仕様、厚さを示します。サーマルグリースの必要量(重さ)は厚さが均一であると仮定した場合に次式から算出することができます。

$$\begin{array}{l} \text{サーマルグリース} \\ \text{の重さ(g)} \end{array} = \begin{array}{l} \text{サーマルグリース} \\ \text{の厚さ}(\mu\text{m}) \end{array} \times \begin{array}{l} \text{製品の} \\ \text{ベース面積}(\text{cm}^2) \end{array} \times \begin{array}{l} \text{サーマルグリース} \\ \text{の密度}(\text{g}/\text{cm}^3) \end{array}$$

また塗布方法については、適切な厚さを管理するためにステンシル工法を推奨します。(図4)

ステンシル工法に使用する推奨ステンシルマスクパターン図をP13に示します。

また、サーマルグリースの種類・塗布方法によっては、高温動作時や温度サイクルでサーマルグリースの劣化や枯渇が発生し、製品寿命が低下する可能性があります。サーマルグリースの選定と塗布方法には十分留意してご使用下さい。

表2 サーマルグリースの推奨仕様

	単位	推奨値
稠度 (typ.)	-	>= 340
熱伝導率	W/m·K	>= 1
厚さ	μm	>=80

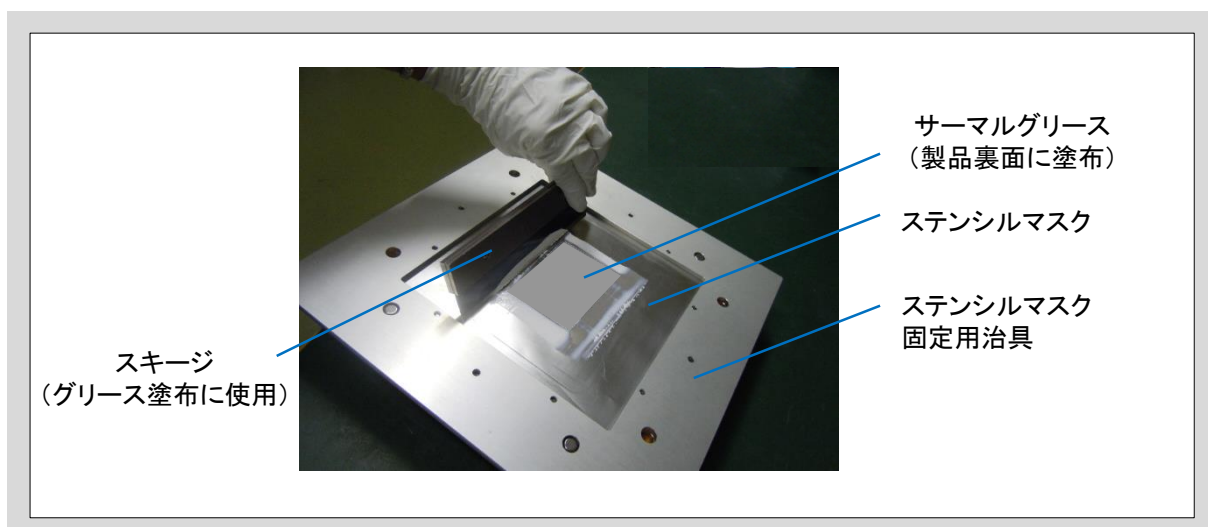


図4 サーマルグリース塗布の様子

3-3. ヒートシンクへのモジュールの実装

図5(a) はネジ止めによる実装工程の一例を示しています。

半田付け後にヒートシンクへネジ止めする場合、プリント基板(PCB)にはネジ止め用の2つの穴が必要です。ネジはM4を使用下さい。ワッシャーはJIS B1256 外径φ9mmを推奨します。ネジの材質は納入仕様書記載の最大締付トルクでも破損しない材質を選定願います。ネジ止めの際はモジュールが傾かないように、図5(b)に示す手順を推奨いたします。

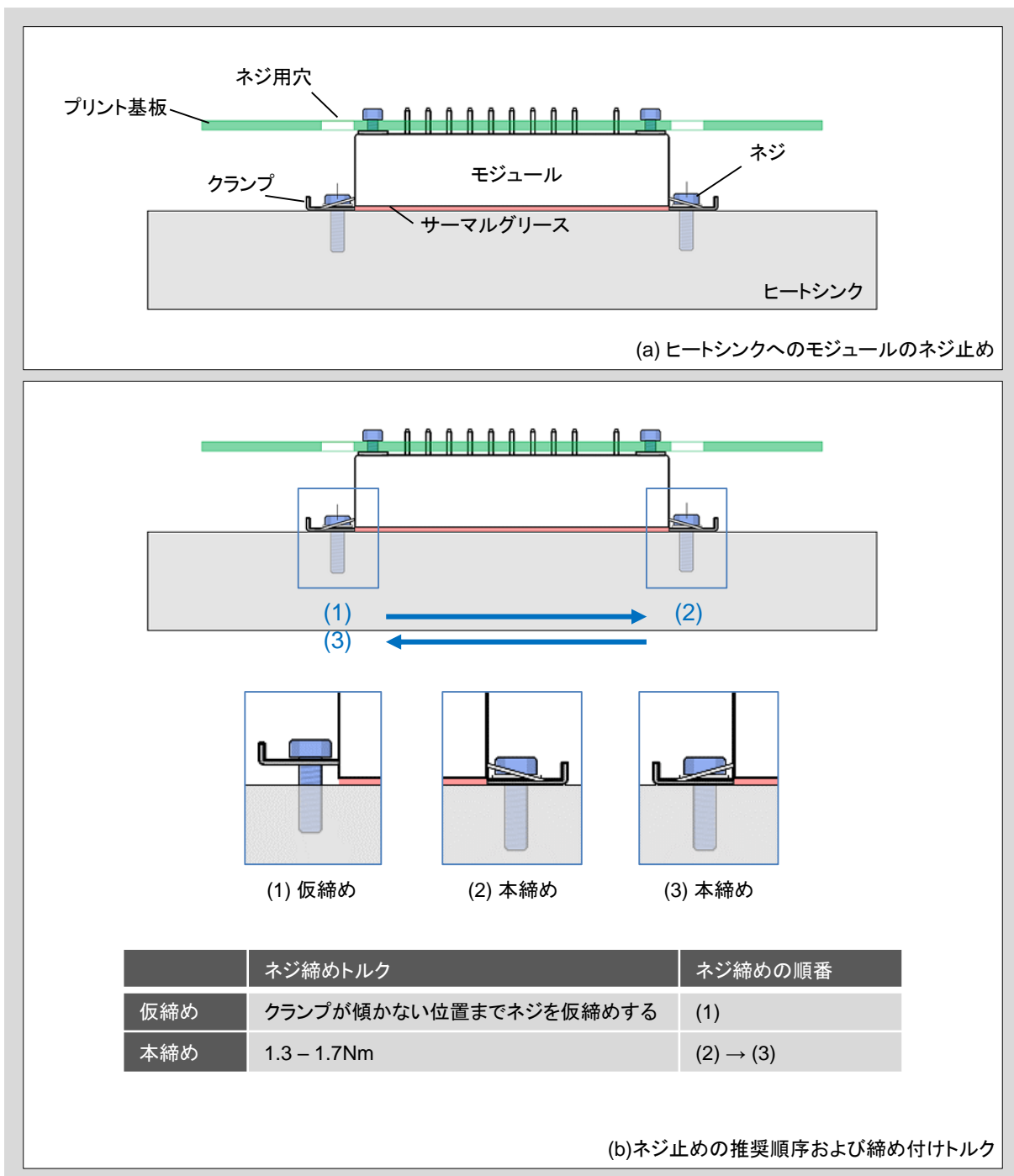


図5 ヒートシンクへのモジュールの実装

モジュールがサーマルグリース上にセットされた後、モジュールがヒートシンクにネジ止めされる前であれば、モジュールはヒートシンクから取り外すことが可能です。

ネジ止めの後はヒートシンクからモジュールを取り外すことは推奨しません。モジュール構造の変形から、モジュールが故障する可能性があります。

ヒートシンクからモジュールを取り外す場合、図6の方法の下で行って下さい。モジュールの破壊や故障を避けるために取り外し工程には十分な注意が必要です。取り外し工程後のモジュールの絶縁チェックを推奨します。

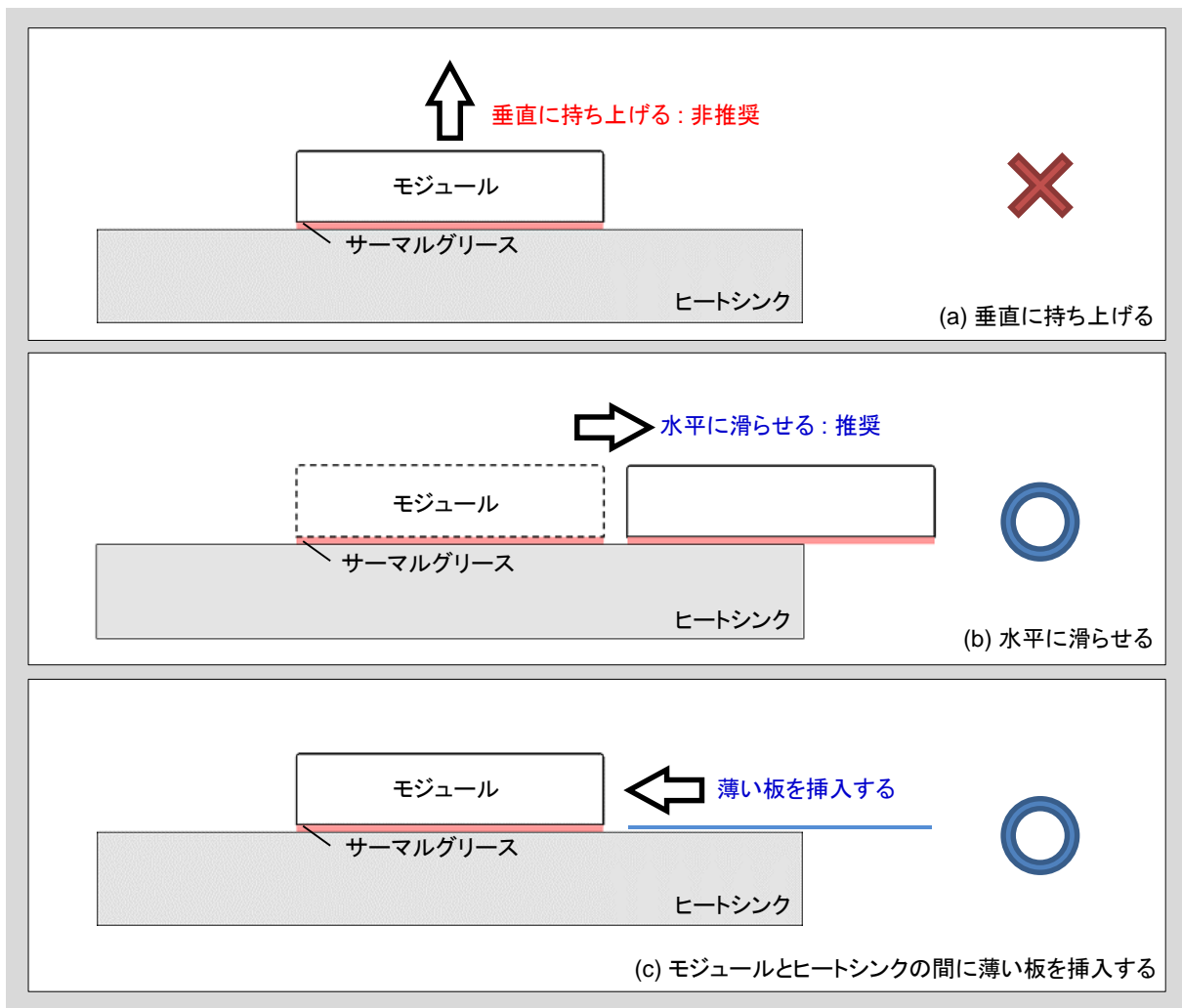


図6 ネジ止め後の取り外し工程の一例

3-4. ヒートシンクへのプリント基板の取り付け

振動に対する接合信頼性を確保するために、スペーサーとネジでヒートシンクにプリント基板 (PCB) を固定して下さい。図7は取り付け工程の一例を示しています。

スペーサーの配置は、半田接合の過剰ストレスを避けるために制限されています。取り付け工程が半田付け後の場合、モジュール外縁とスペーサー中心線間の距離は、5.0cm以上離して下さい。

取り付け工程が半田付け前の場合、その距離は5.0cm未満を許容します。

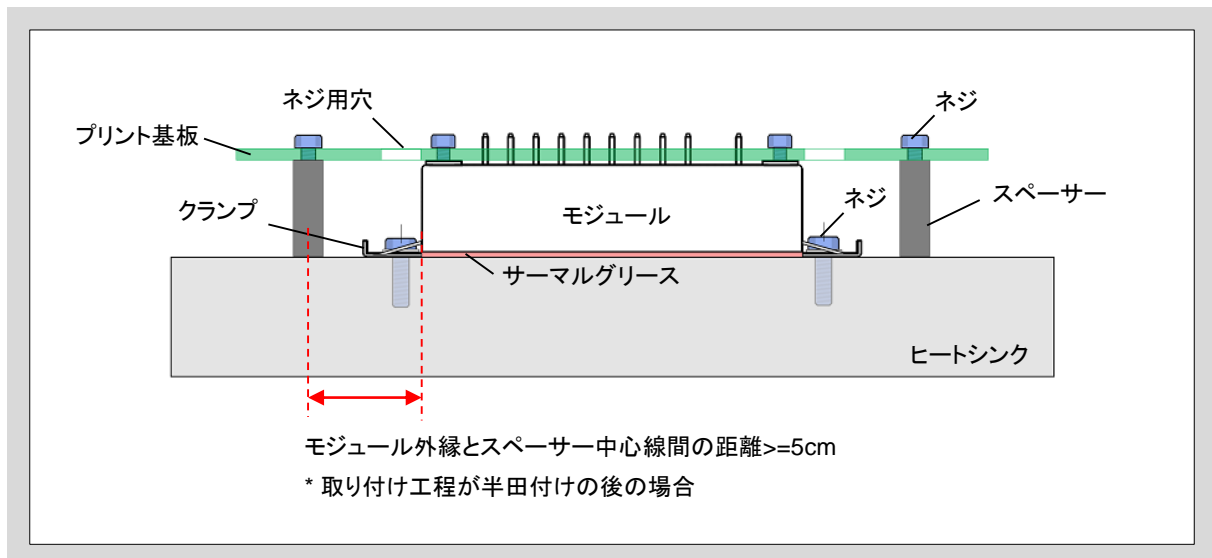


図7 ヒートシンクへのプリント基板の取り付け

4. モジュール底面の色調

モジュール底面に変色もしくは、色調差が発生する場合がありますが、熱特性に影響を及ぼすことはありません。

図8に熱特性に影響を及ぼさない変色及び色調差の例を示します。

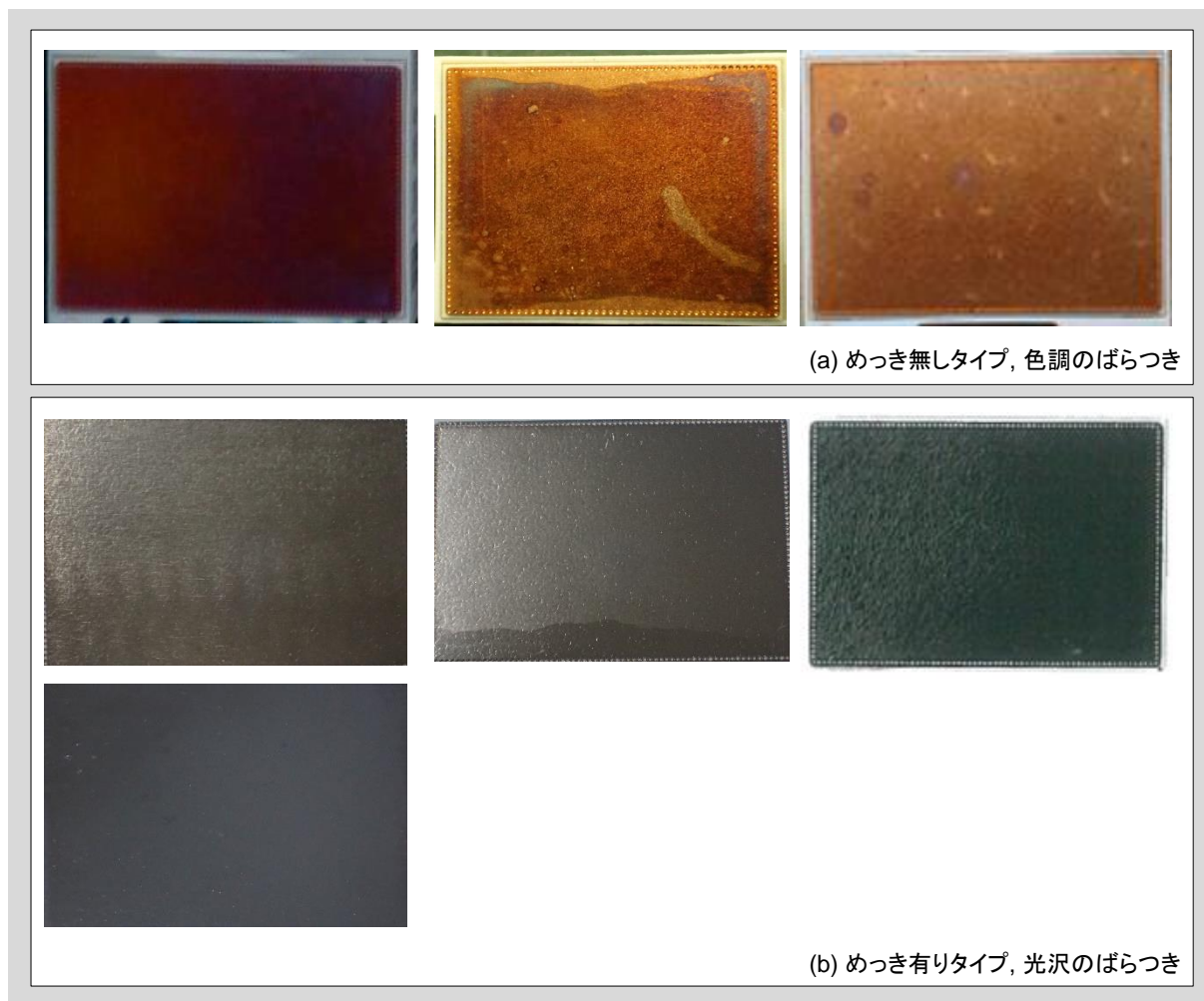


図8 熱特性に影響を及ぼさない変色及び色調差例

5. 注意事項

- (1)使用するプリント基板が不適切な場合、端子の温度が保存温度以上になることがあります。端子も保存温度範囲内で御使用下さい。
- (2)製品を過大な温度で半田付けした場合、パッケージの劣化を引起す可能性があります。半田付けプロセスに注意してご使用下さい。
- (3)仕様書記載の許容値よりも長いネジなどを挿入した場合は製品が破損し、地絡、絶縁不良が発生する場合があります、その場合、富士電機は責任を負いません。
- (4)酸・アルカリ・有機物・腐食性ガス(硫化水素、亜硫酸ガス等)・腐食性の液体(切削液等)を含む環境下では製品に酸化や腐食が生じ接触不良・断線・短絡・地絡等、故障の原因となりますのでご使用は避けて下さい。万一短絡・地絡等が発生すると、副次的に発煙・発火・破裂の恐れが想定されます。これら腐食性物質を含む条件下で使用された場合、条件(温度・湿度・濃度等)によらず富士電機は責任を負いません。
- (5)製品は粉塵の発生する環境下での使用を想定して設計されておりません。粉塵が発生する環境で使用された場合、ヒートシンクが目詰まりによる放熱性の悪化や、端子間のリークや沿面放電による短絡・地絡が発生する場合があります。(粉塵が繊維などの絶縁物であっても、吸湿する事でリークが生じる場合があります。)

本インストラクションには全てのアプリケーションや実装条件について記載しておりません。従って、実際の使用条件において評価を行い、機械的特性、電気的特性、熱的特性、寿命等を確認する必要があります。

本インストラクションに記載してある応用例は、富士電機の半導体製品を使用した代表的な応用例を説明するものであり、本インストラクションによって工業所有権、その他権利の実施に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。

6. 保管・運搬上の注意事項

6.1 保管

- (1) 半導体デバイスの保管場所の温度は5～35℃、湿度は45～75%が望ましいです。本保存条件下で、製造から1年以上経過した場合は端子半田付け性に十分注意して下さい。
- (2) 腐食性ガスを発生する場所や塵埃の多いところは避けて下さい。
- (3) 急激な温度変化のある場所では半導体デバイス表面に結露が起こることがあります。このような環境を避け、温度変化の少ない場所に保管して下さい。
- (4) 保管時は半導体デバイスに外力または荷重がかからないようにして下さい。特に積み重ねた状態では思わぬ荷重がかかることがあります。また、重量物を半導体デバイスの上に載せないで下さい。
- (5) 半導体デバイスの端子は未加工の状態でも保管して下さい。端子加工後に保管すると、錆などの発生によって製品実装時に半田付不良となることがあります。
- (6) 半導体デバイスを仮置きなどする時の容器は静電気を帯びにくいものを選定して下さい。

6.2 運搬

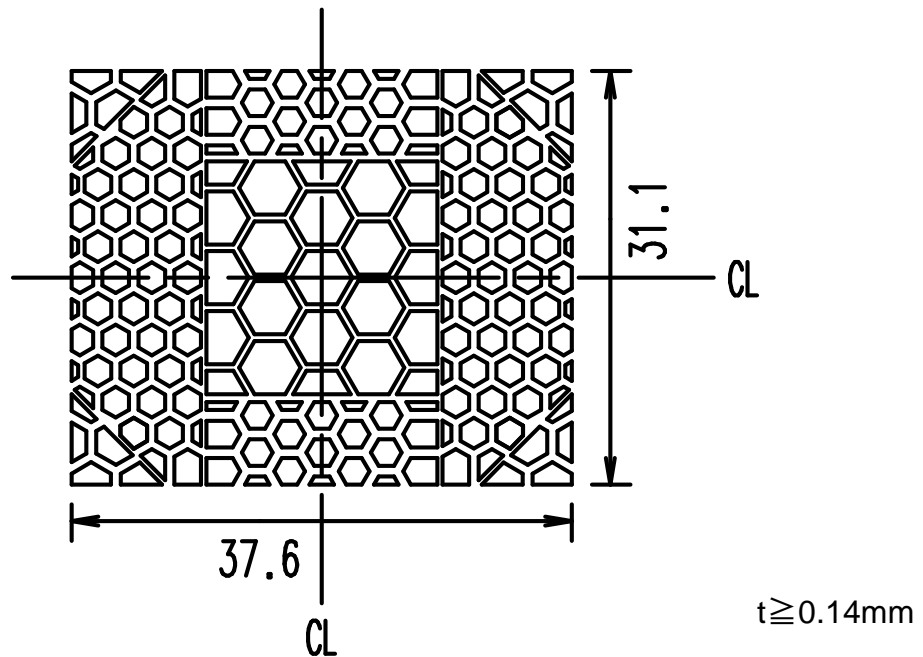
- (1) 製品の運搬時に衝撃を与えたり、落下させたりしないで下さい。
- (2) 多数の半導体デバイスを箱に入れて運搬する時は、接触電極面等を傷つけないようにやわらかいスペーサをIGBTモジュール相互間に入れて下さい。

7. ステンシルマスクパターン図

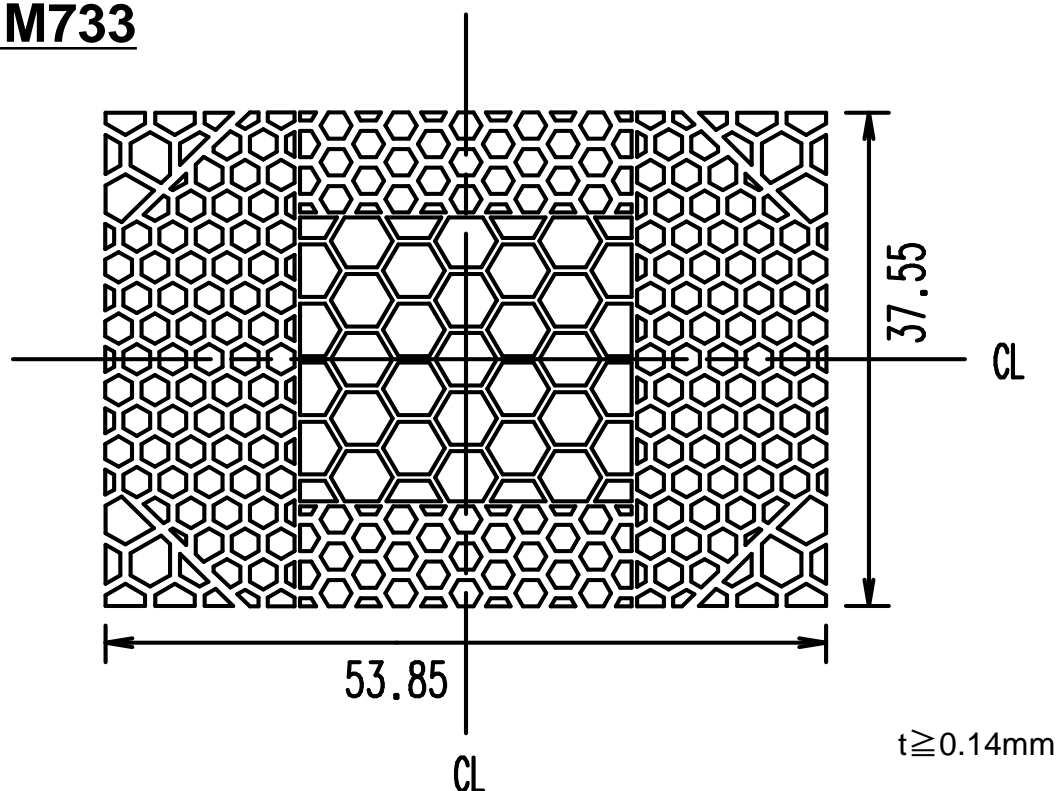
サーマルグリース塗布用ステンシルマスク図(推奨)

以下の推奨ステンシルマスクパターンは、弊社の営業担当までご要求いただければ提供可能です。

M728,M732



M729,M733



注意

このマウンティングインストラクションの内容(製品の仕様、特性、データ、材料、構造など)は2022年3月現在のものです。この内容は製品の仕様変更のため、または他の理由により事前の予告なく変更されることがあります。このインストラクションに記載されている製品を使用される場合には、その製品の最新版の仕様書を入手して、データをご確認下さい。