

産業用IGBTモジュール  
EconoPACK™+  
(M629)

マウンティングインストラクション

注) EconoPACK™+はInfineon Technologies AG, Germany.の登録商標です。

## CONTENTS

<b>1. 適用範囲</b>	<b>2</b>
<b>2. ヒートシンクへの実装</b>	<b>3</b>
2-1. ヒートシンクの表面形状	3
2-2. サーマルグリースの塗布	4
2-3. ヒートシンクへのネジ止め	5
<b>3. 主端子の接続</b>	<b>6</b>
3-1. ブスバーの接続	6
3-2. ブスバー接続時の最大許容力	6
<b>4. プリント基板の実装</b>	<b>7</b>
4-1. プリント基板のはんだ付け	7
4-2. プリント基板のネジ止め	7

## 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EconoPACK™+製品を安全に搭載、使用方法について説明します。対象型式は、以下の通りです。

[V-series]

6MBI225V-120-50

6MBI300V-120-50

6MBI450V-120-50

6MBI550V-120-50

6MBI300V-170-50

6MBI450V-170-50

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。

注) EconoPACK™+はInfineon Technologies AG, Germany.の登録商標です。

## 2. ヒートシンクへの実装

### 2-1. 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、ネジ取付穴の中心点を結んだ直線を基準面とし、その基準面からのずれの最大値(最小値)が $100\text{mm}$ あたり $+50\mu\text{m}$  ( $-50\mu\text{m}$ ) 以内となるようにして下さい。ここで凸形状を「+」(プラス)、凹形状を「-」(マイナス)と定義しています。凹凸形状を共に有する場合は、最大値と最小値の絶対値の和が $50\mu\text{m}$ 以下となるようにして下さい。

図1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。

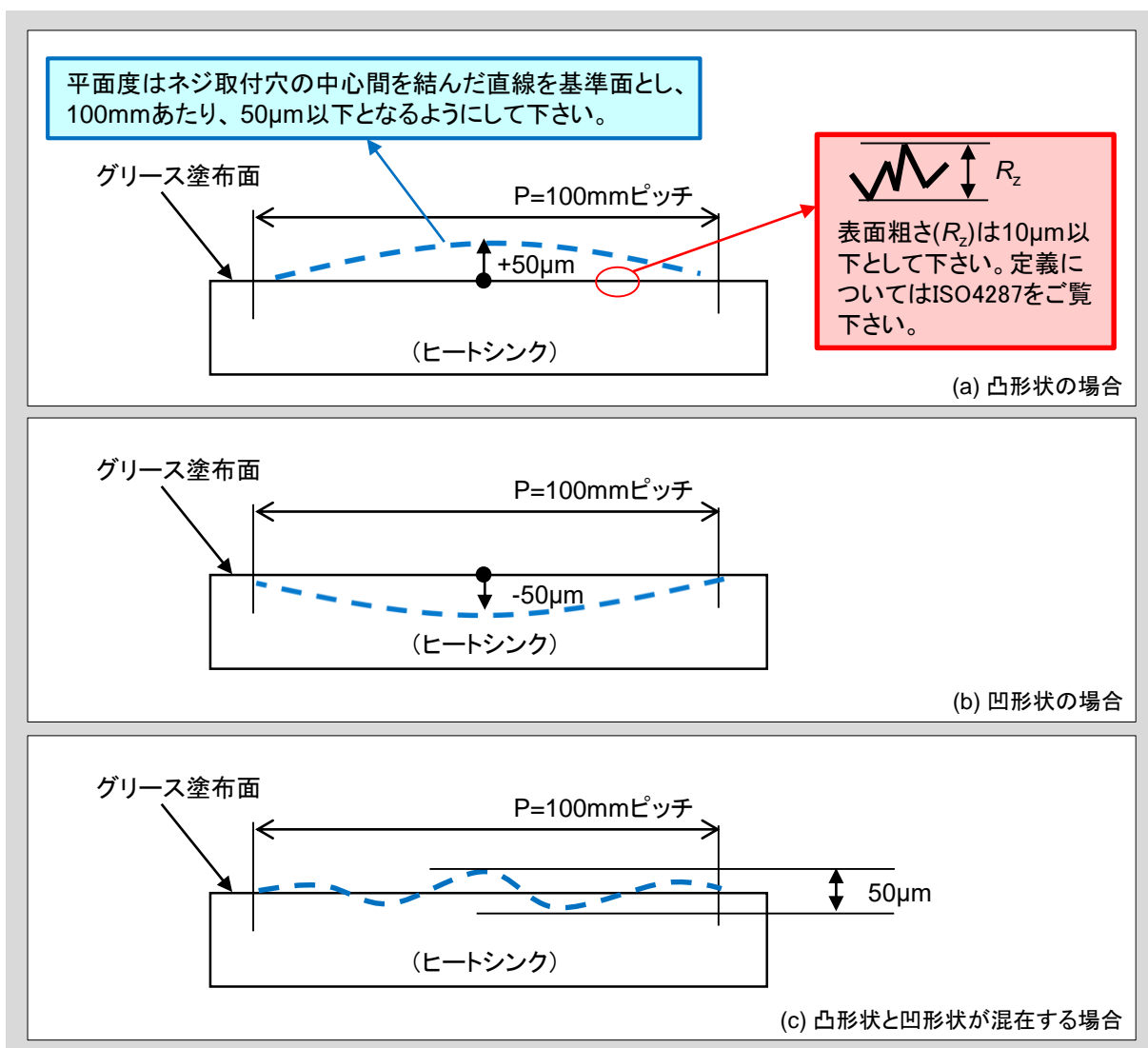


図1 ヒートシンクの表面粗さ及び平面度

## 2-2. 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することを推奨します。

サーマルグリースの特性、量、塗布方法が適切でない場合、放熱性が悪くなり熱破壊につながる可能性があります。表1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。

$$\text{サーマルグリースの重さ(g)} \times 10^4 = \frac{\text{サーマルグリースの厚さ}(\mu\text{m})}{\text{製品のベース面積}(\text{cm}^2)} \times \text{サーマルグリースの密度}(\text{g}/\text{cm}^3)$$

また塗布方法は、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2)。推奨のステンシルマスクパターンは、お客様のご要望に応じて提供が可能です。

製品取り付け面全体にサーマルグリースが広がっていることを確認して下さい。実装後に製品を取り外すことで確認できます。

表1 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	100 +/- 30

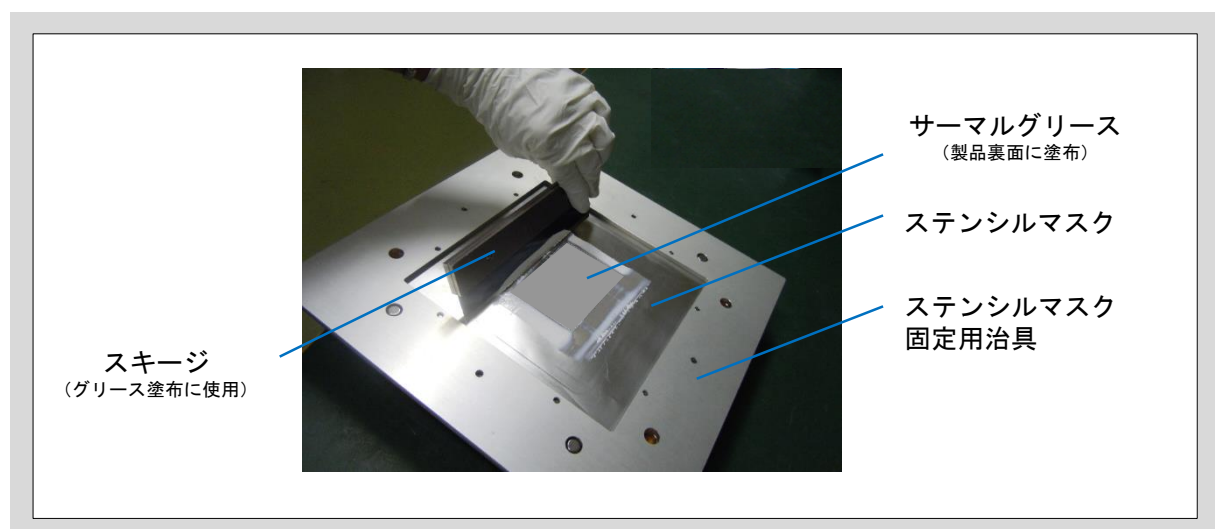


図2 サーマルグリース塗布の様子

### 2-3. ヒートシンクへのネジ止め

製品をヒートシンクへ実装する際の、ネジ締め方法について記します。

1. 製品をヒートシンクの固定に使用するネジは、M5ネジを使用して下さい。
2. 均等の力で製品を固定するために、0.5N・mで仮締めを行います。図3に締め付け順序を示します。
3. 次に、仮締めと同じ順序で本締めを行います。本締めトルクは図3の範囲内として下さい。

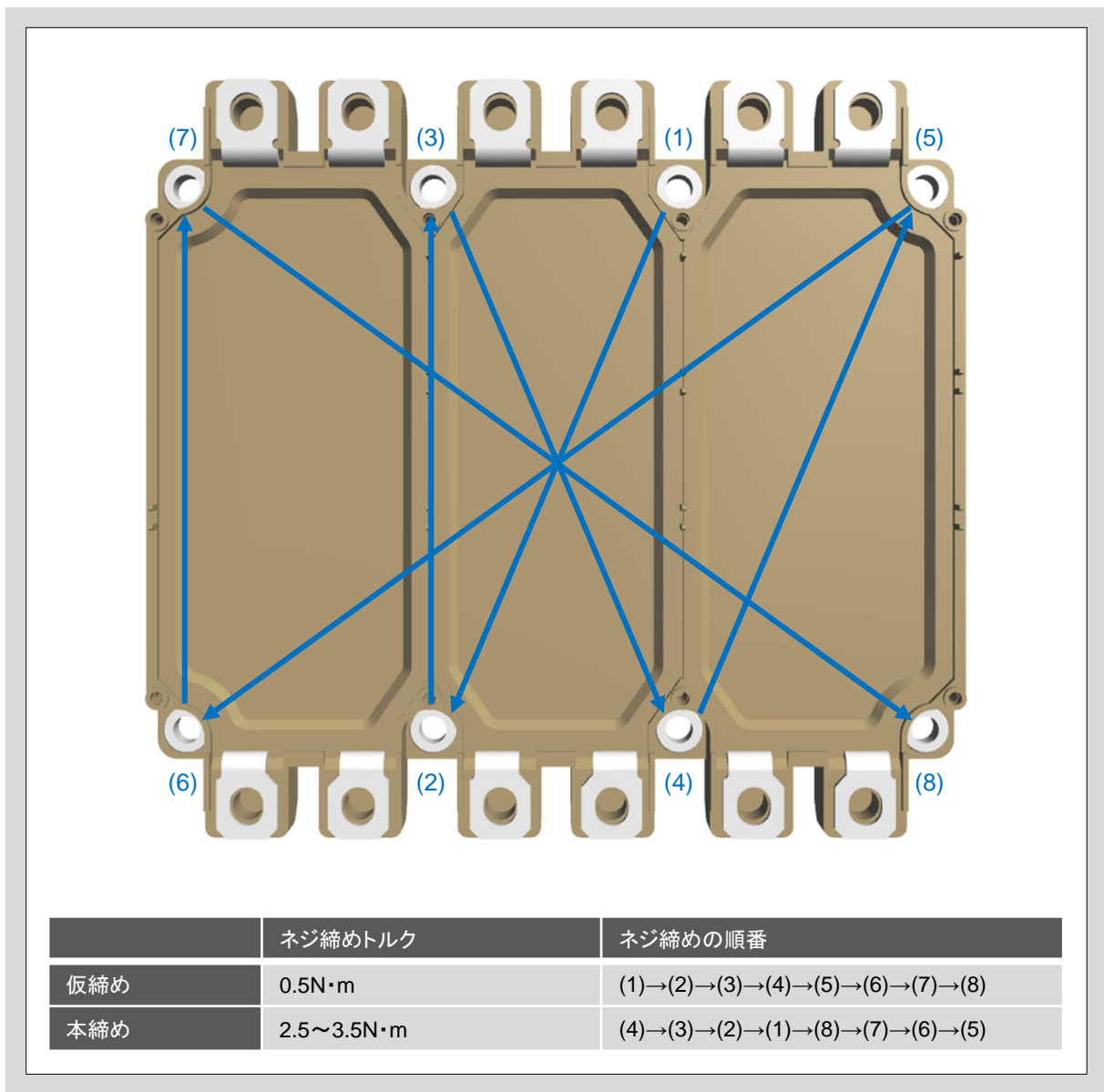


図3 ネジ締めトルク及びネジ締め順序

### 3. 主端子の接続

#### 3-1. ブスバーの接続

製品にブスバーを接続する際の条件と注意事項について記します。

1. ネジ: M6
2. ネジ長: ブスバー厚 + (7~9mm)
3. 締め付けトルク: 3.5~4.5N・m

#### <注意事項>

製品主端子にブスバーを接続するときは、過剰な力を主端子部と与えないで下さい。ブスバー端に加えられる力は主端子部より大きな力になります。これは力のモーメントがブスバー長に比例するためです。また、主端子とブスバーとの接続部に位置ずれが生じたままネジ締めをしないで下さい。端子部に応力負荷が継続的にかかり破損の原因になります。

#### 3-2. ブスバー接続時の最大許容力

以下(図4)にブスバー接続時の最大許容力を記載します。瞬時でも、この値を超えないようにして下さい。

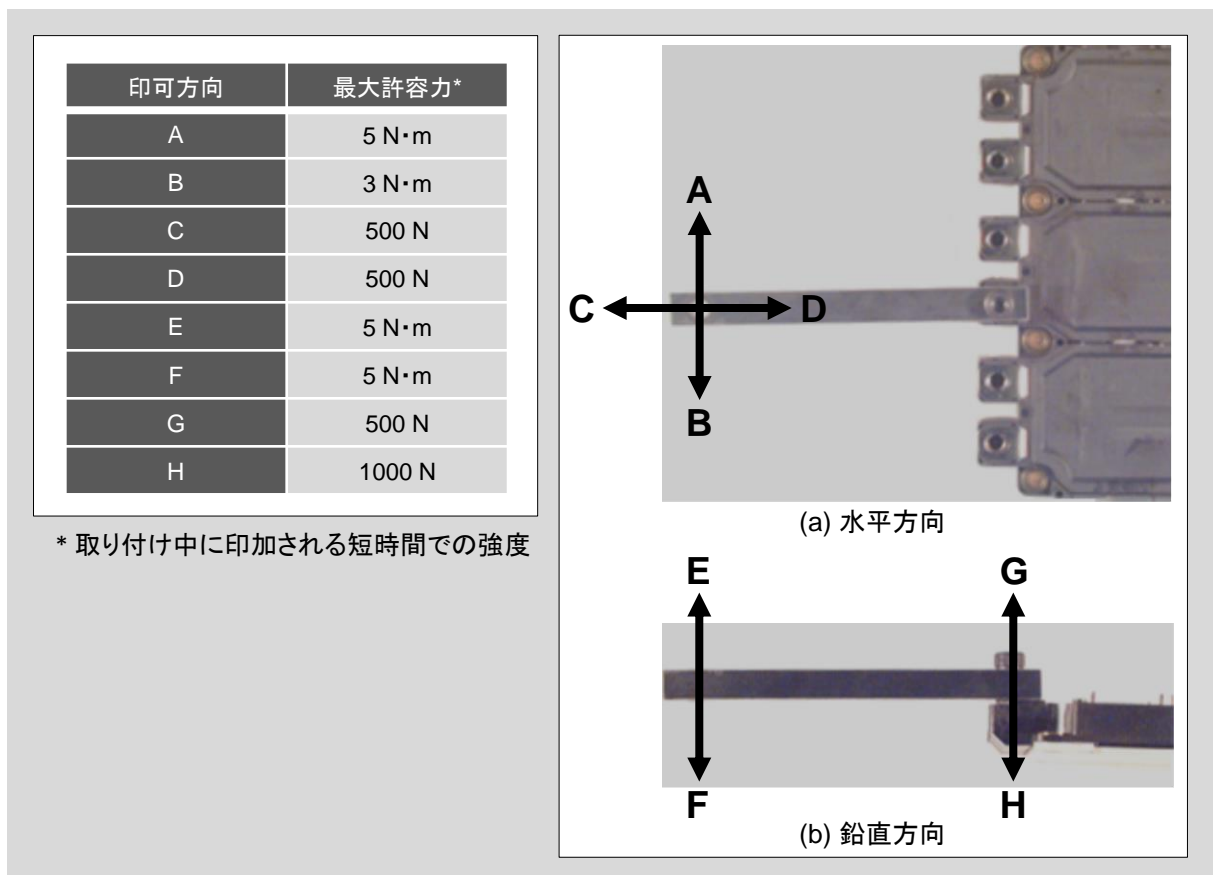


図4 各印加方向に対する最大許容力

## 4. プリント基板の実装

### 4-1. プリント基板のはんだ付け

製品にプリント基板(以下PCB)を実装する際の、推奨はんだ付け方法と条件を以下(表2)に記します。

表2 推奨はんだ条件

	温度	時間
フローはんだ	予備加熱: 125°C以下 本加熱: 265°C以下	本加熱: 11秒
手はんだ(はんだこて使用)	410°C以下	5秒以下

### 4-2. プリント基板のネジ止め

製品にPCBを実装する際の、ネジ止め方法とその注意事項について記します。

1. 製品へのPCBの固定には、セルフタッピングネジを使用して下さい。図5に示すように、直径は2.4～2.6mm、長さはプリント基板の下面から7.0～10.0mmとなるネジをご使用下さい。
2. 均等の力で製品を固定するために、本締めトルクの1/3のトルクで仮締めを行います。図6に締め付け順序を示します。
3. 次に、仮締めと同じ順序で本締めを行います。本締めトルクは図6の範囲内として下さい。

#### <注意事項>

製品の損傷を避けるため、手動でのネジ締めに推奨いたします。電動ドライバなどの高速ネジ締め道具を用いる場合は、道具の選定や締め付け条件の設定など各パラメータの最適化を行い、締め付け後に製品に損傷が無いことをご確認下さい。また、回転速度は300rpmを超えないようにして下さい。

ネジは製品の取り付け穴方向に対して平行に締め付けて下さい。図7(a)に示したような傾いた状態で締め付けしないで下さい。最悪の場合は破壊に至ります。ネジ締め時の製品損傷の例を図7(b)に示します。

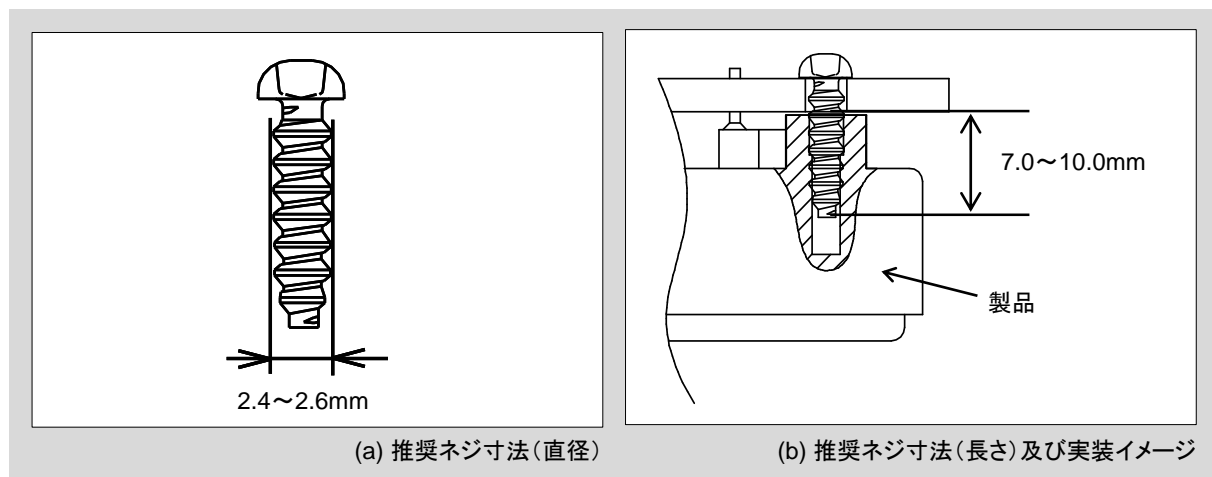


図5 推奨ネジの寸法及び実装イメージ



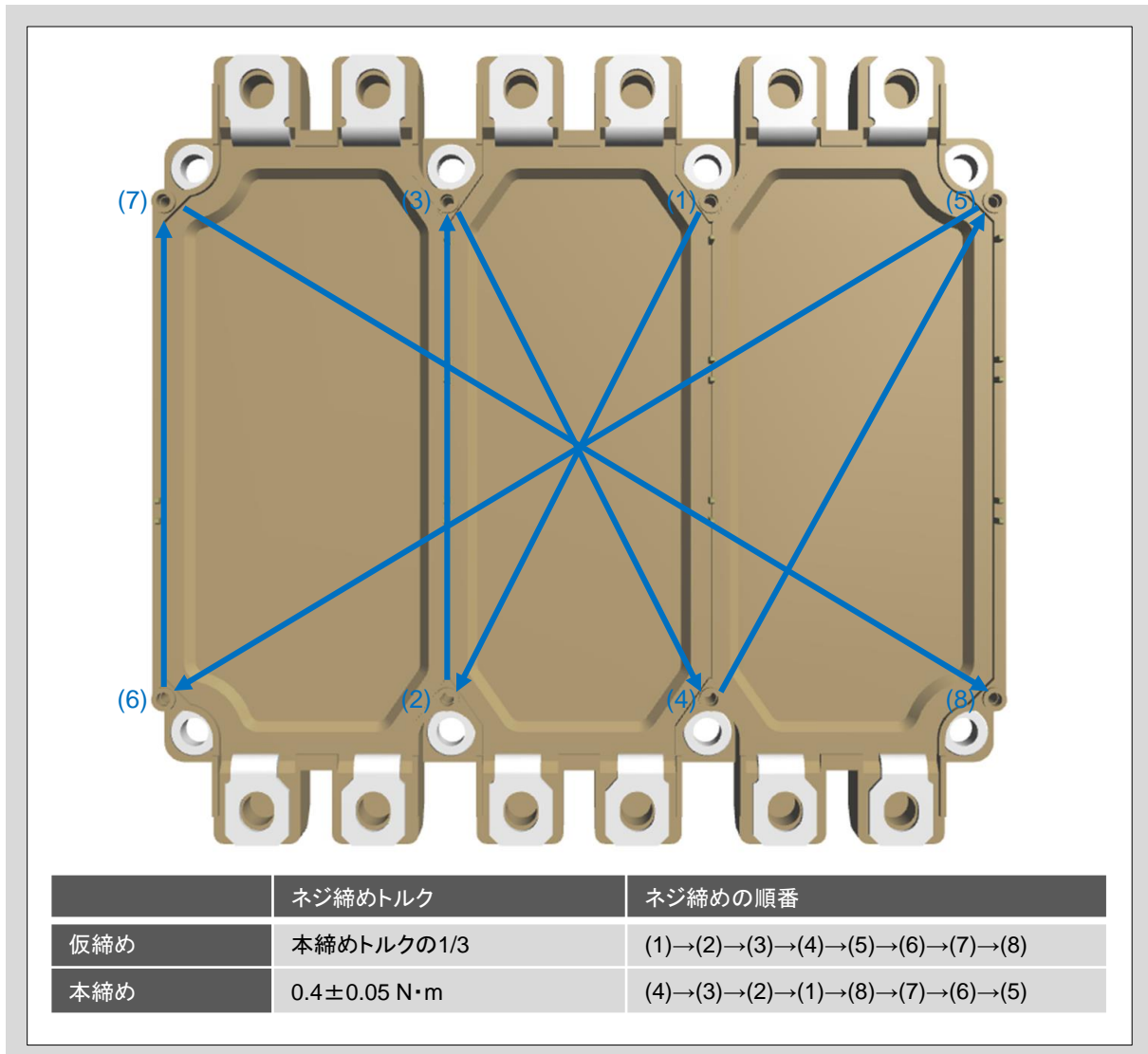


図6 ネジ締めトルク及びネジ締め順序

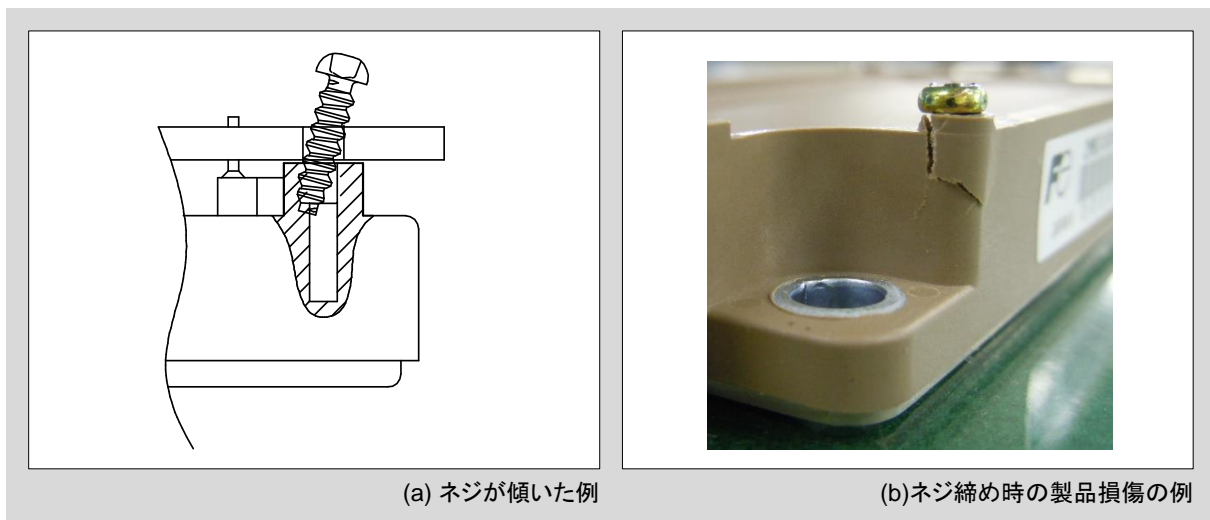


図7 ネジ締めの悪い例

## 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10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手入手して、データをご確認下さい。

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。

 **警告**

(1) 輸送

段ボール箱の適切な面を上にして運搬してください。製品に予期しないストレスがかかり、端子の曲りや樹脂パッケージ内の歪みなど、影響を及ぼす可能性があります。さらに製品を投げたり落下させたりすると、製品に大きなダメージを与える可能性があります。また水に濡れると破壊や故障の原因になりますので、雨や凍結には十分な配慮をお願いします。

(2) 保管

半導体デバイスの保管場所の温度は5～35℃、湿度は45～75%となるように保管場所の管理をお願いいたします。急激な温度変化のある所では、半導体デバイス表面に結露が生じることがあります。このような環境を避けて、温度変化の少ない場所に保管して下さい。本保存条件下で、製造から1年以上経過した場合は端子はんだ付け性の低下が無きことを確認の上、実装して下さい。

腐食性ガスが発生する場所や塵埃の多い場所での保管は避けて下さい。

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。

半導体デバイスの外部端子は、未加工の状態での保管して下さい。端子の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はんだ付不良となることがあります。

(3) 組み立て環境

パワーモジュールの素子は静電気放電に対して非常に弱く、制御端子に過大な静電気が印加された場合、素子が破壊する場合があります。組み立て環境におけるESD 対策については、IGBTモジュールアプリケーションマニュアル(章3-2)に記載の範囲内で適切に実施してください。

(4) 動作環境

製品を酸や有機物、腐食性ガス(硫化水素ガス、硫酸ガスなど)にさらされる環境で使用した場合、製品性能や外観が悪くなる場合があります。