

第1章 特長と構造

1. IGBT-IPMの特長	1-2
2. 型式・ロットNo.が示す内容	1-3
3. ラインナップ	1-5
4. パッケージ別IPMの特長	1-7
5. 構造	1-15

本章では、XシリーズIPMの特長と構造について説明します。

1. IGBT-IPMの特長

IPM(インテリジェント・パワーモジュール)は、IGBTモジュールにゲートドライブ回路と保護回路を内蔵したモジュールで、次の特長があります。

1.1 ドライブ回路内蔵

- ・最適に設定された条件でIGBTを駆動します。
- ・ドライブ回路－IGBT間配線長が短く、インピーダンスが低いため、ゲート逆バイアス電源が不要です。
- ・必要となる制御電源は上アーム側3つ、下アーム側1つの合計4電源です。

1.2 保護回路の内蔵

- ・過電流保護(OC)、短絡保護(SC)、制御電源電圧低下保護(UV)、チップ過熱保護(T_{JOH})、および保護動作時のアラームの外部出力(ALM)機能を内蔵します。
- ・OC、SCはIGBTを過電流による破壊から保護する機能であり、各IGBTに内蔵された検出素子によりコレクタ電流を検出する為、すべてのIGBTにおいて発生した異常に対して保護可能です。
- ・UVは制御電源の電圧低下に対して動作する保護機能であり、すべての相の制御ICに内蔵しています。
- ・ T_{JOH} は各IGBTチップ上に温度検出素子を設け、チップの異常発熱に対して高速に保護動作します。
- ・ALMはアラーム信号を外部に出力する機能であり、OC、SC、UV、 T_{JOH} の保護動作時に、IPMを制御するマイコンへアラーム信号を出す事により、システム側へIPMの異常を知らせることが可能です。*1

*1 各IPMの保護機能は、第3章 機能の説明をご参照ください。

1.3 ブレーキ回路の内蔵(7in1 IPM)

- ・モータ減速時の電力を消費する抵抗を付加する事でブレーキ回路を構成できます。
- ・インバータ部と同様にドライブ回路、保護回路を内蔵します。
- ・XシリーズIPMでは、下アームのインバータ部が異常を検知して保護動作した時でも、ブレーキ部IGBTが独立動作することが可能です。そのため、異常停止のための減速による主電源電圧上昇を抑制し、半導体素子の過電圧破壊を防ぐ事ができます。

1.4 温度ワーニング出力機能(特定型式)

- ・XシリーズIPMでは、IGBTチップが150℃以上になると、チップ過熱状態であることをIPMの外部に警報として知らせる機能を搭載しました。チップ過熱保護(T_{JOH})はIGBTのチップ温度が175℃以上になると動作し、アラームを出力するとともに動作を停止しますが、温度ワーニング出力機能においては、温度ワーニングを出力している間はスイッチング動作を継続します。本機能を活用する事で、IPMが過熱保護機能で出力停止する前に 運転条件を変更するなどして、装置停止を回避することが可能となります。また、突然の装置停止による生産性の低下を防ぐことが可能となります。

1.5 RoHS規制準拠

・XシリーズIPMでは、全型式において、RoHS規制に準拠しています。

2. 型式・ロットNo.が示す内容

XシリーズIPMの製品型式名の見方について、表1-1に示します。

表1-1 型式名の見方 例) 6MBP50XBA120-50

6	MBP	50	X	B	A	120	-50
IGBT 素子数	モジュール の種類	インバータ 電流定格	IGBT チップ世代	パッケージ	パッケージ の追番	電圧定格	型式の 追番
6:ブレーキ 無し	MBP: Intelligent power module (IPM)	$I_C \times 1$ (A)	X: X series (7th Gen.)	A:P629		V_{CES} x1/10 (V)	
7:ブレーキ 内蔵			XR: X series (RC-IGBT)	B:P626			
				D:P630			
				E:P631			
				F:P636			
				G:P638			
				H:P639			
				J:P644			

XシリーズIPMの製品ロットNo.の見方について、表1-2に示します。

表1-2 ロットNo.の見方

20	1	001
生産年	生産月	追番
19:2019年	1:1月	001～999
20:2020年	2:2月	
21:2021年	⋮	
	9:9月	
	O:10月	
	N:11月	
	D:12月	

XシリーズIPMの製品表示の例について、図1-1に示します。



図1-1 製品表示 例) 6MBP50XBA120-50

3. ラインナップ

表1-3 650V ラインナップ

パッケージ	ピンタイプ		ネジタイプ	
	6in1	7in1	6in1	7in1
P639	6MBP20XRHA065-50			
	6MBP30XRHA065-50			
P629	6MBP50XAA065-50			
	6MBP75XAA065-50			
P626	6MBP50XBA065-50			
	6MBP75XBA065-50			
	6MBP100XBA065-50			
P644		7MBP50XJN065-50		
		7MBP75XJN065-50		
P636	6MBP100XFN065-50	7MBP100XFN065-50		
P638			6MBP100XGN065-50	
			6MBP150XGN065-50	
P630			6MBP100XDA065-50	7MBP100XDA065-50
			6MBP150XDA065-50	7MBP150XDA065-50
			6MBP150XDN065-50	7MBP150XDN065-50
			6MBP200XDN065-50	7MBP200XDN065-50
P631			6MBP250XDN065-50	7MBP250XDN065-50
			6MBP200XEN065-50	7MBP200XEN065-50
			6MBP300XEN065-50	7MBP300XEN065-50
			6MBP450XEN065-50	7MBP450XEN065-50

表1-4 1200V ラインナップ

パッケージ	ピンタイプ		ネジタイプ	
	6in1	7in1	6in1	7in1
P639	6MBP10XRHA120-50			
P629	6MBP25XAA120-50			
	6MBP35XAA120-50			
P626	6MBP25XBA120-50			
	6MBP35XBA120-50			
	6MBP50XBA120-50			
P644		7MBP25XJN120-50		
		7MBP35XJN120-50		
P636	6MBP50XFN120-50	7MBP50XFN120-50		
P638			6MBP50XGN120-50	
			6MBP75XGN120-50	
P630			6MBP50XDA120-50	7MBP50XDA120-50
			6MBP75XDA120-50	7MBP75XDA120-50
			6MBP75XDN120-50	7MBP75XDN120-50
			6MBP100XDA120-50 6MBP100XDN120-50	7MBP100XDA120-50 7MBP100XDN120-50
P631			6MBP150XDN120-50	7MBP150XDN120-50
			6MBP100XEN120-50	7MBP100XEN120-50
			6MBP150XEN120-50	7MBP150XEN120-50
			6MBP200XEN120-50	7MBP200XEN120-50
			6MBP300XEN120-50	7MBP300XEN120-50

4. パッケージ別IPMの特長

4.1 P639パッケージ（下アームのみアラーム出力機能搭載 6in1）

- ・ラインナップは650V系20A～30A、1200V系10Aです。
- ・制御入力端子は2.54mm標準ピッチです。
- ・主端子形状が平型端子形状で、制御入力端子と同一高さである為、同一プリント板で半田付け接続可能です。
- ・ヒートシンクへの取り付けネジ径はM4です。
- ・上アーム側では保護機能はありますが、アラーム出力機能はありません。
- ・外形図を図1-2に示します。

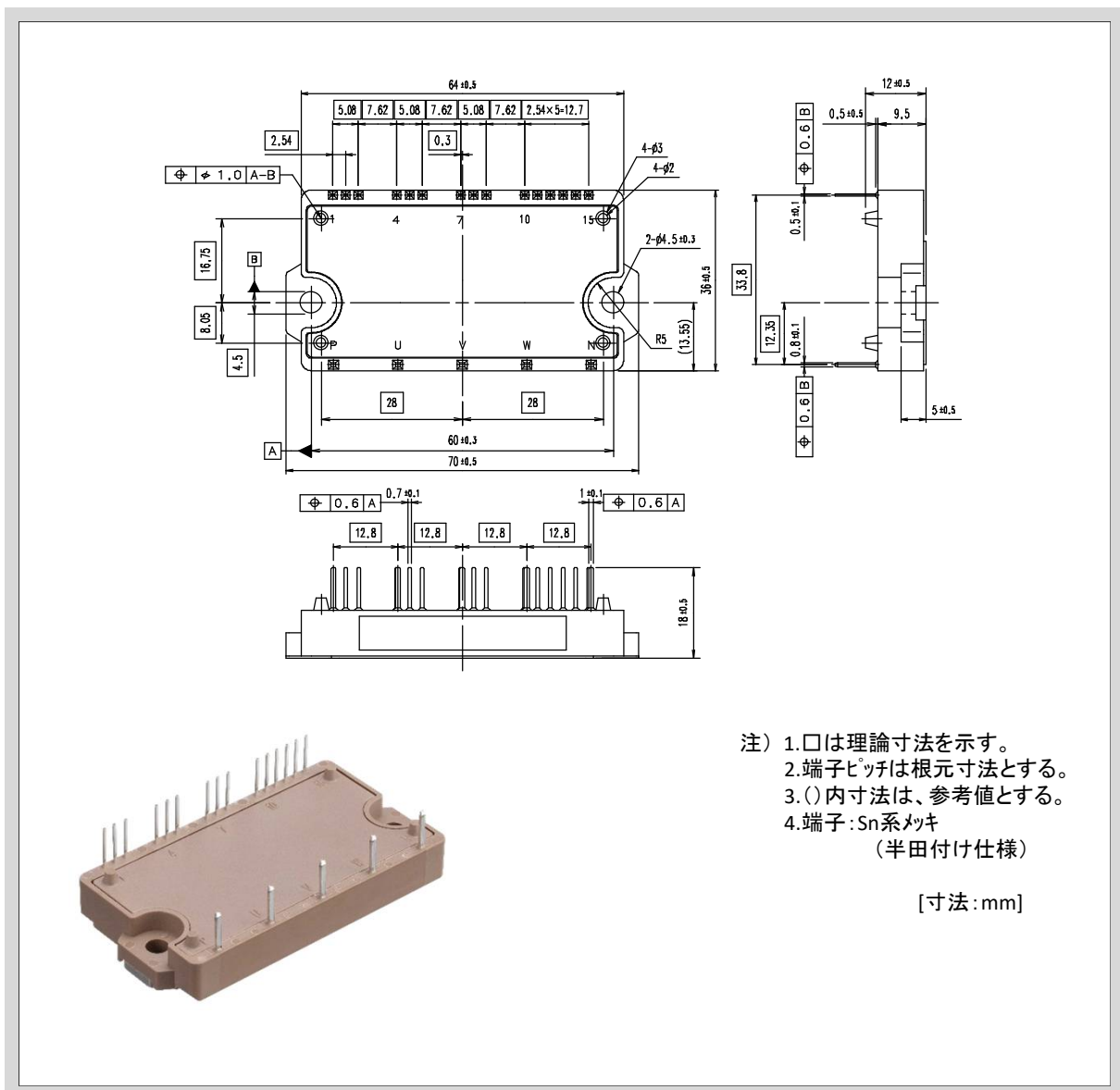


図1-2 外形図(P639)

4.2 P629パッケージ（下アームのみアラーム出力機能搭載 6in1）

- ・ラインナップは650V系50A～75A、1200V系25A～35Aです。
- ・制御入力端子は2.54mm標準ピッチです。
- ・主端子形状が平型端子形状で、制御入力端子と同一高さである為、同一プリント板で半田付け接続可能です。
- ・ヒートシンクへの取り付けネジ径はM4です。
- ・R-IPMシリーズP619と取付け互換があります。
- ・上アーム側では保護機能はありますが、アラーム出力機能はありません。
- ・外形図を図1-3に示します。

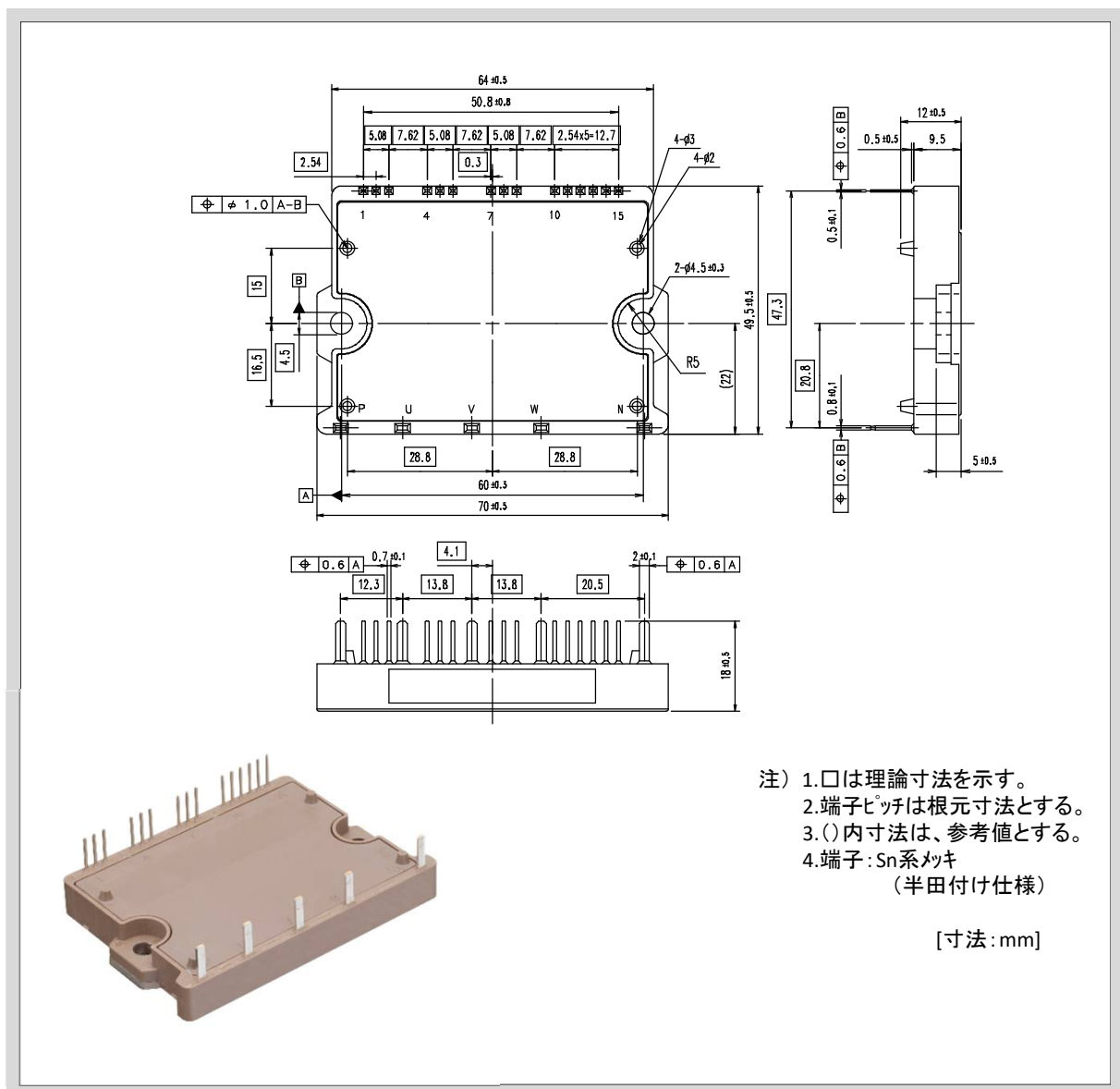


図1-3 外形図(P629)

4.3 P626パッケージ（上下アームアラム出力機能搭載 6in1）

- ・ラインナップは650V系50A～100A、1200V系25A～50Aです。
- ・制御入力端子は2.54mm標準ピッチです。
- ・主端子形状が平型端子形状で、制御入力端子と同一高さである為、同一プリント板で半田付け接続可能です。
- ・ヒートシンクへの取り付けネジ径はM4です。
- ・外形図を図1-4に示します。

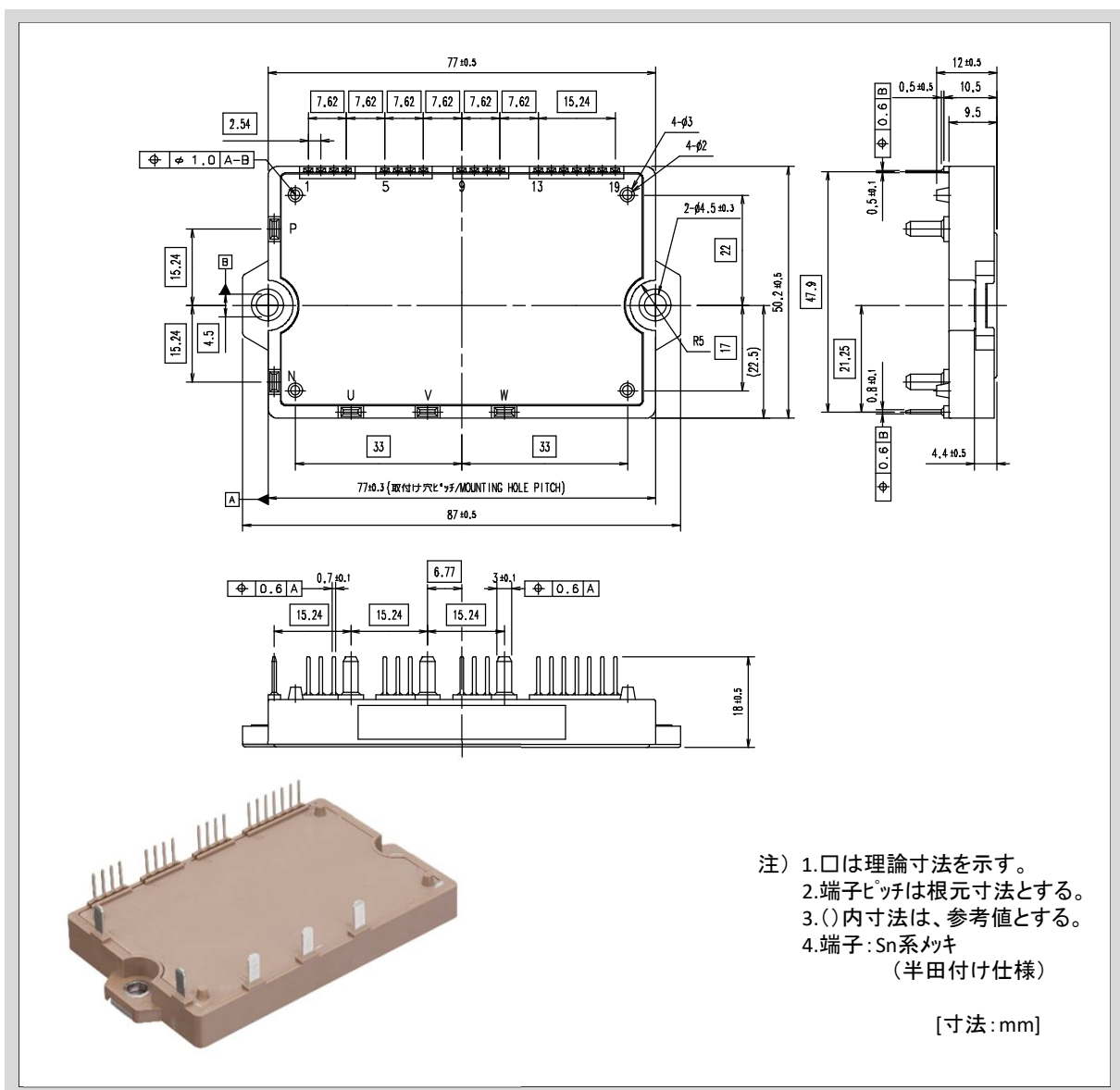


図1-4 外形図(P626)

4.4 P644パッケージ（上下アームアラム出力機能搭載 7in1）

- ・ラインナップは650V系50A～75A、1200V系25A～35Aです。
- ・制御入力端子は2.54mm標準ピッチです。
- ・主端子形状が平型端子形状で、制御入力端子と同一高さである為、同一プリント板で半田付け接続可能です。
- ・ヒートシンクへの取り付けネジ径はM4です。
- ・外形図を図1-5に示します。

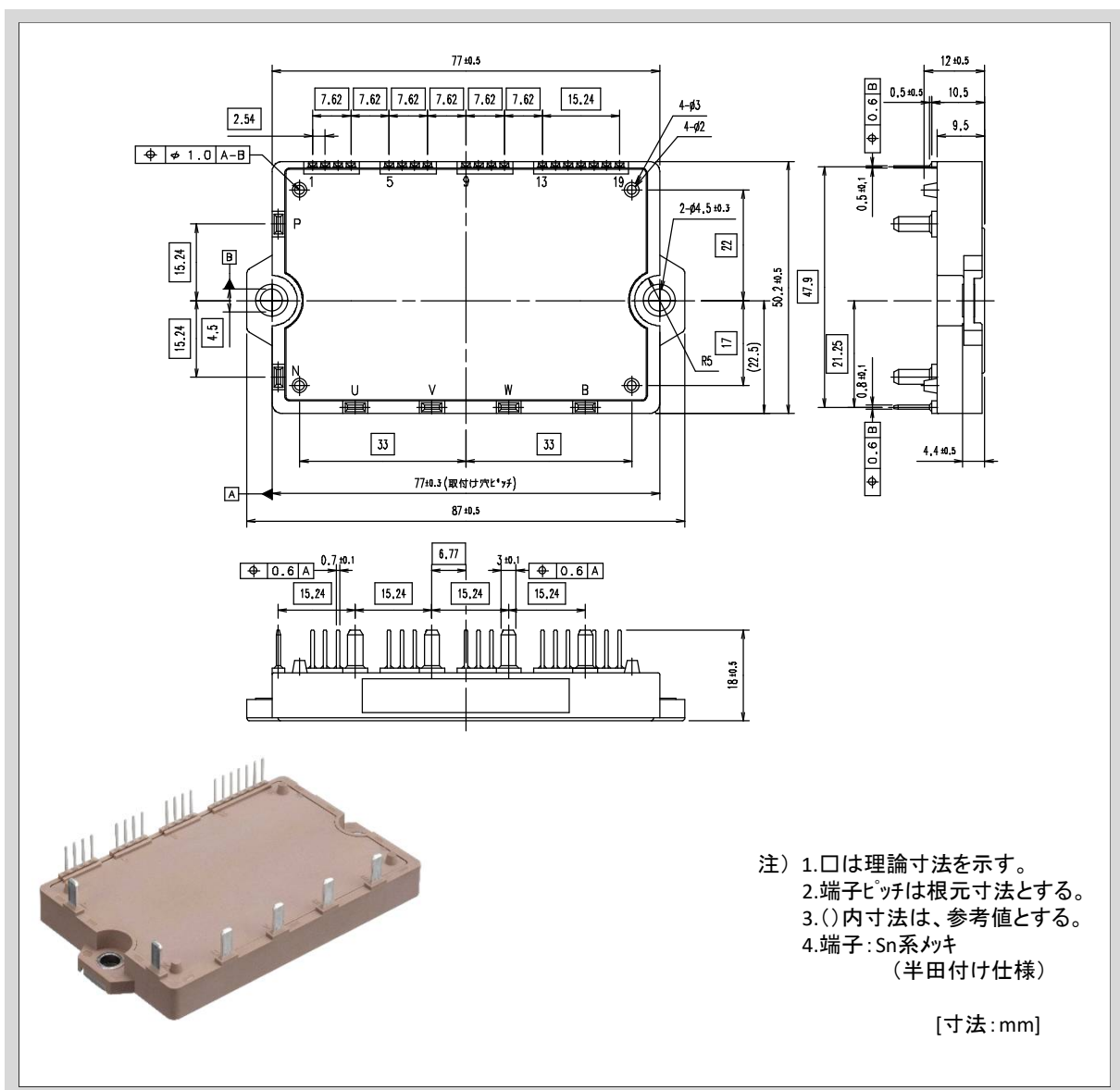


図1-5 外形図(P644)

4.6 P638パッケージ（上下アームアラム出力機能搭載 6in1）

- ・ラインナップは650V系50A～150A、1200V系25A～75Aです。
- ・制御入力端子は2.54mm標準ピッチで、汎用コネクタ並びに半田付けで接続可能です。
ガイドピンによりプリント板用コネクタの挿入も容易です。
- ・主端子はM4ネジです。
- ・ヒートシンクへの取り付けネジ径は、主端子と共通のM4です。
- ・電氣的接続はすべてネジ及びコネクタで、半田付けの必要がなく、取り外しも容易です。
- ・外形図を図1-7に示します。

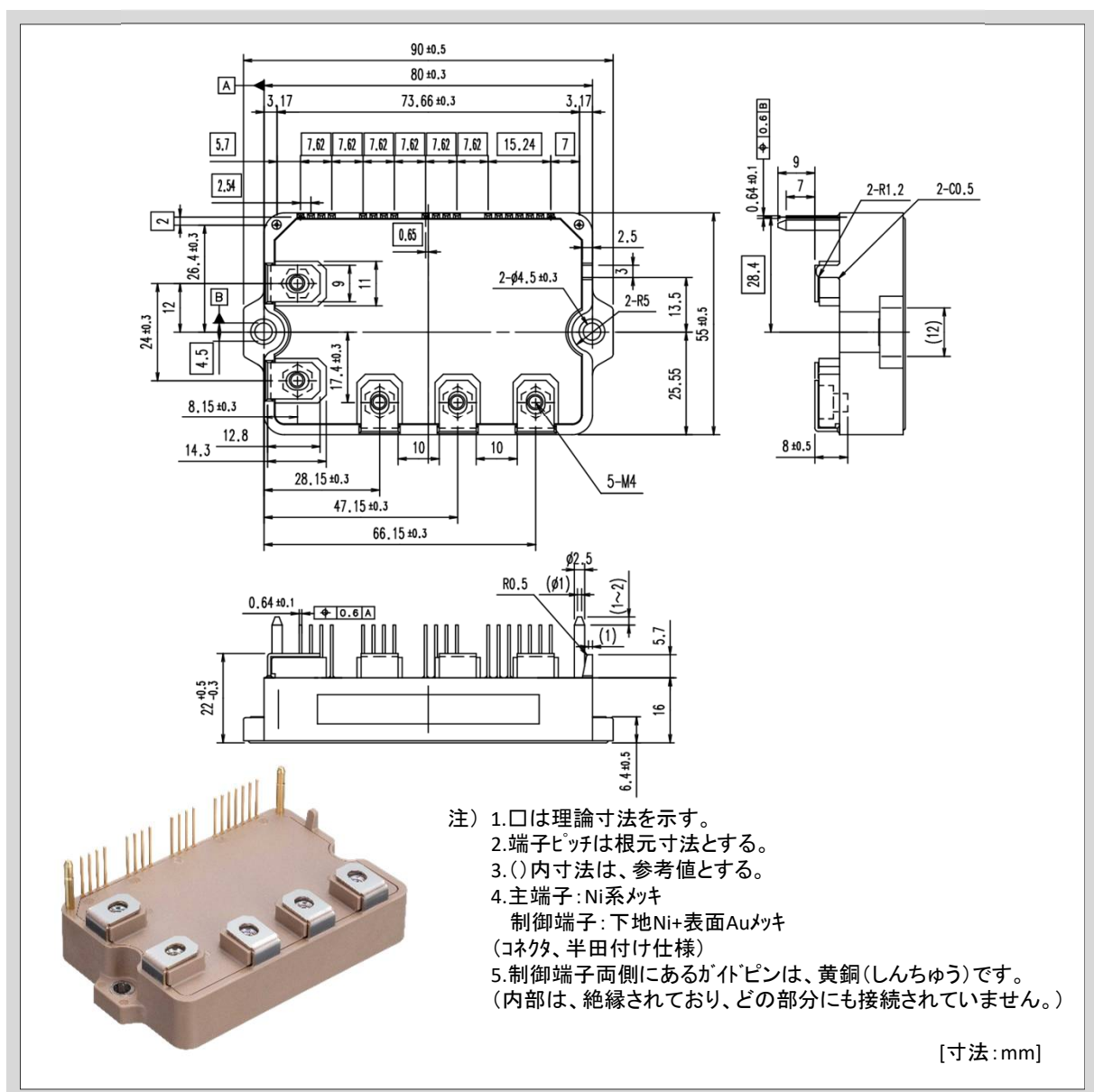


図1-7 外形図(P638)

4.7 P630パッケージ（上下アームアラーム出力機能搭載 6in1、7in1）

- ・ラインナップは650V系50A～250A、1200V系25A～150Aです。
- ・制御入力端子は2.54mm標準ピッチで、汎用コネクタ並びに半田付けで接続可能です。
ガイドピンによりプリント板用コネクタの挿入も容易です。
- ・主端子はM4ネジです。
- ・ヒートシンクへの取り付けネジ径は、主端子と共通のM4です。
- ・電氣的接続はすべてネジ及びコネクタで、半田付けの必要がなく、取り外しも容易です。
- ・外形図を図1-8に示します。

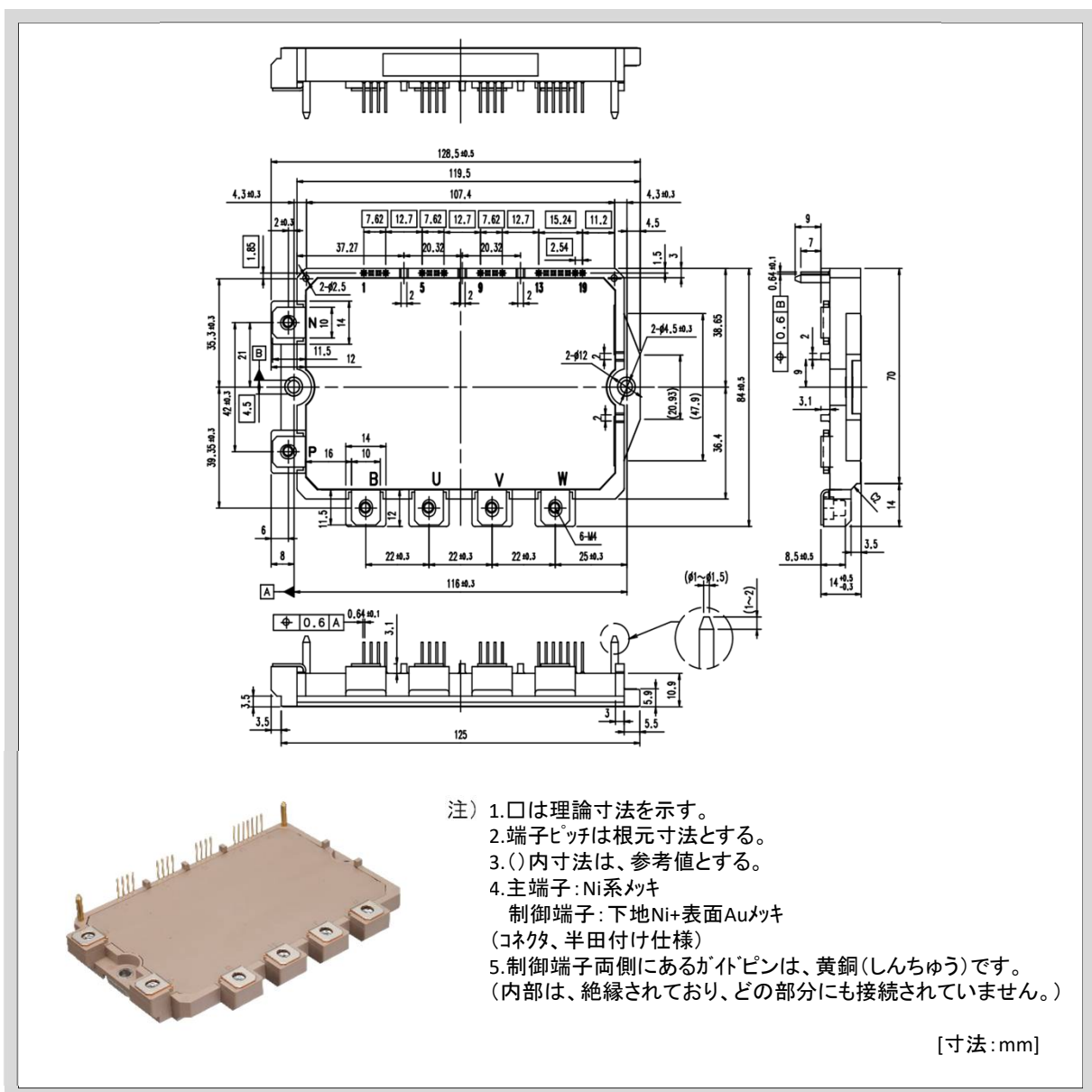


図1-8 外形図(P630)

4.8 P631パッケージ（上下アームアラム出力機能搭載 6in1、7in1）

- ・ラインナップは650V系200A～450A、1200V系100A～300Aです。
- ・制御入力端子は2.54mm標準ピッチで、汎用コネクタ並びに半田付けで接続可能です。
ガイドピンによりプリント板用コネクタの挿入も容易です。
- ・主電源入力(P1,P2,N1,N2)、ブレーキ入力(B)、及び出力端子(U,V,W)が各々近接して配置され、
メイン配線が容易なパッケージ構造です。P1及びP2、N1及びN2端子は、内部で接続されています。
- ・主端子はM5ネジにより、大電流接続が確実に行えます。
- ・ヒートシンクへの取り付けネジ径は主端子と共通のM5です。
- ・電氣的接続はすべてネジ及びコネクタで、半田付けの必要がなく、取り外しも容易です。
- ・R-IPMシリーズP612と取付け互換があります。(制御端子部分は除く)
- ・外形図を図1-9に示します。

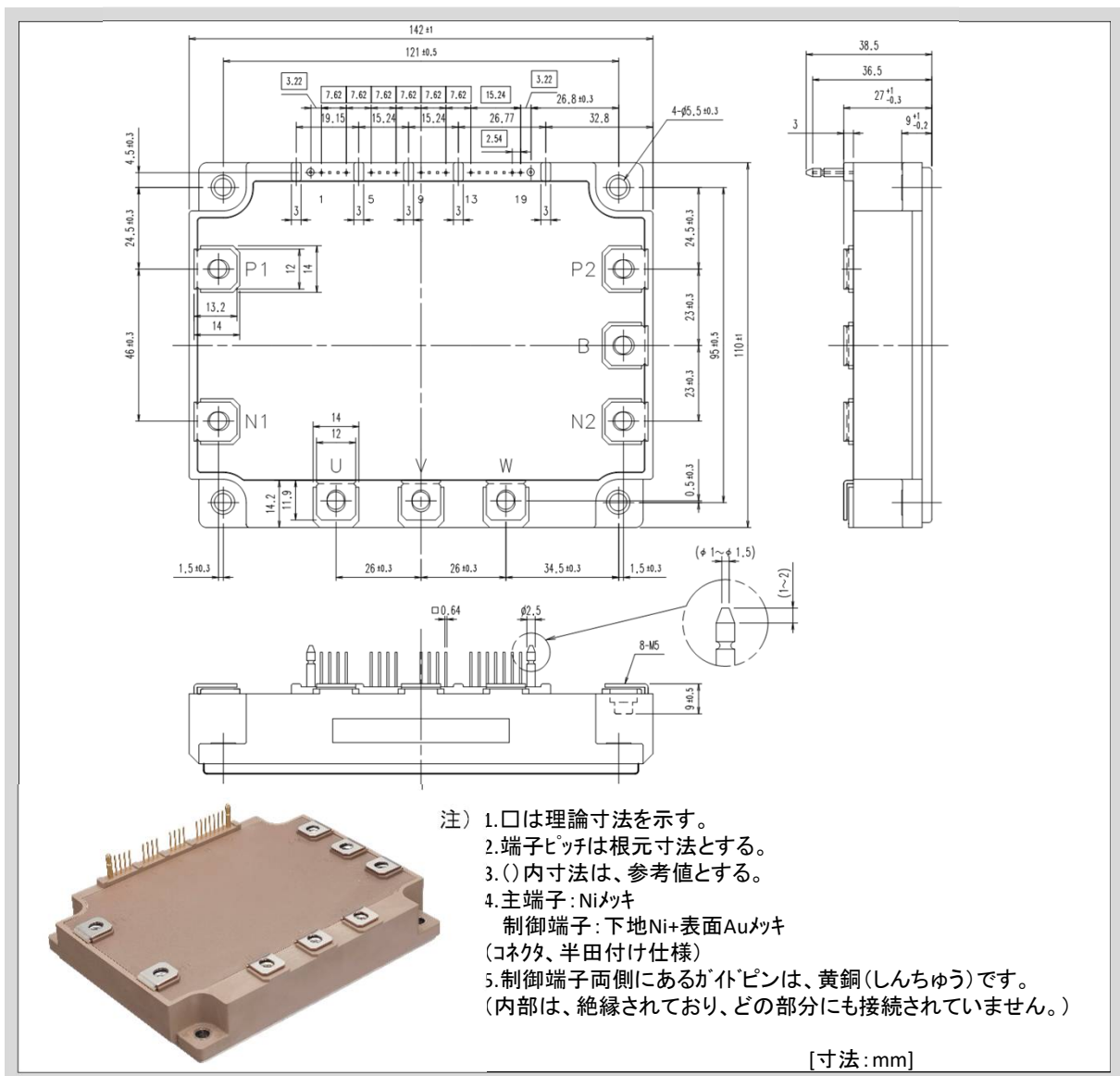


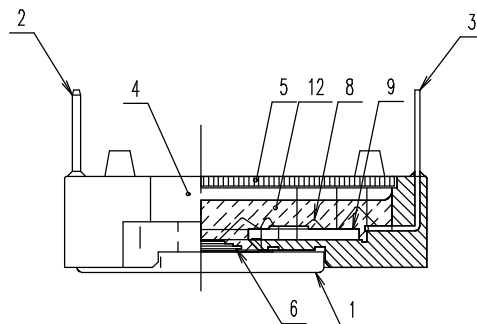
図1-9 外形図(P631)

5. 構造

パッケージ毎の構造部材について、図1-10から図1-16に示します。

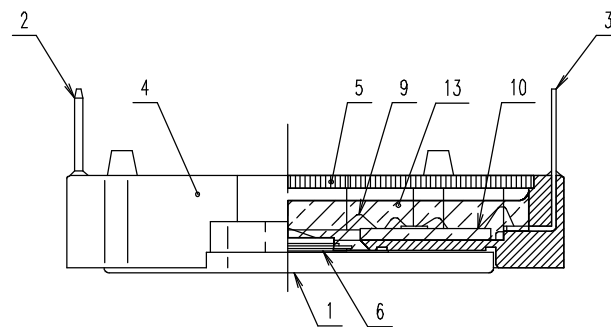
※本図は、材料説明のための図であり、正確な寸法やレイアウトを表記したものではありません。

また、製品中の使用部品すべてを示すものではありません。



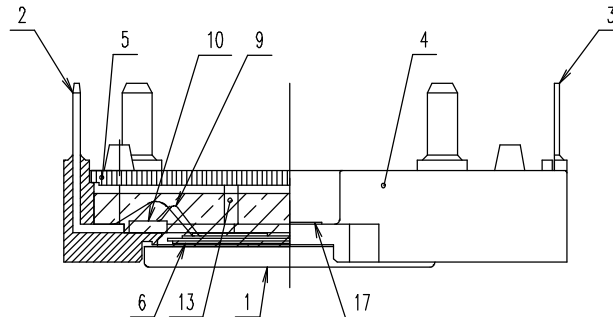
No.	部品名	材料(主)	備考
1	ベース	銅	ニッケルメッキ
2	主端子	銅	下地: ニッケルメッキ 表面: すず系メッキ
3	制御端子	黄銅(しんちゅう)	下地: ニッケルメッキ 表面: すず系メッキ
4	ケース	プラスチック樹脂	UL 94V-0
5	フタ	プラスチック樹脂	UL 94V-0
6	絶縁基板	セラミック + 銅	
7	RC-IGBT チップ	シリコン	(表記なし)
8	ワイヤー	アルミニウム	
9	プリント基板(PCB)	ガラスエポキシ	ハロゲンフリー
10	IC チップ	シリコン	(表記なし)
11	コンデンサ チップ	セラミック	ニッケル-すずメッキ (表記なし)
12	ゲル	シリコン樹脂	
13	接着剤 (ケース, ベース)	シリコン樹脂	(表記なし)
14	接着剤 (プリント基板)	エポキシ樹脂	(表記なし)
15	ハンダ	すず ベース (鉛フリー)	(表記なし)

図1-10 構造(P639)



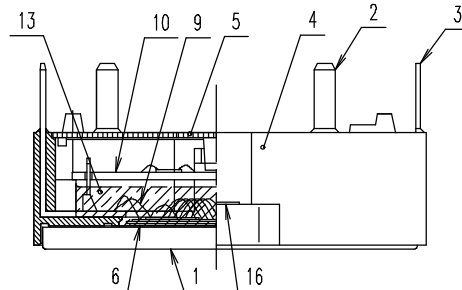
No.	部品名	材料(主)	備考
1	ベース	銅	ニッケルメッキ
2	主端子	銅	下地:ニッケルメッキ 表面:すず系メッキ
3	制御端子	黄銅(しんちゅう)	下地:ニッケルメッキ 表面:すず系メッキ
4	ケース	プラスチック樹脂	UL 94V-0
5	フタ	プラスチック樹脂	UL 94V-0
6	絶縁基板	セラミック + 銅	
7	IGBT チップ	シリコン	(表記なし)
8	FWD チップ	シリコン	(表記なし)
9	ワイヤー	アルミニウム	
10	プリント基板(PCB)	ガラスエポキシ	ハロゲンフリー
11	IC チップ	シリコン	(表記なし)
12	コンデンサ チップ	セラミック	ニッケル-すずメッキ (表記なし)
13	ゲル	シリコーン樹脂	
14	接着剤(ケース, ベース)	シリコーン樹脂	(表記なし)
15	接着剤(プリント基板)	エポキシ樹脂	(表記なし)
16	ハンダ	すず ベース(鉛フリー)	(表記なし)

図1-11 構造(P629)



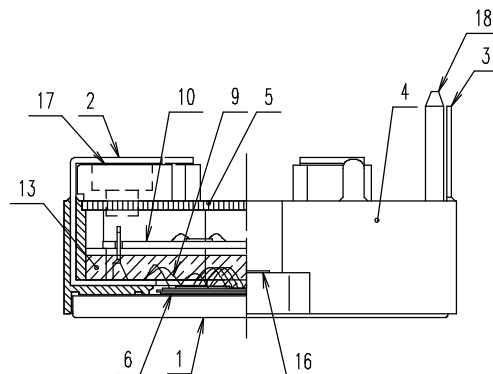
No.	部品名	材料(主)	備考
1	ベース	銅	ニッケルメッキ
2	主端子	銅	下地: ニッケルメッキ 表面: すず系メッキ
3	制御端子	黄銅(しんちゅう)	下地: ニッケルメッキ 表面: すず系メッキ
4	ケース	プラスチック樹脂	UL 94V-0
5	フタ	プラスチック樹脂	UL 94V-0
6	絶縁基板	セラミック + 銅	
7	IGBT チップ	シリコン	(表記なし)
8	FWD チップ	シリコン	(表記なし)
9	ワイヤー	アルミニウム	
10	プリント基板(PCB)	ガラスエポキシ	ハロゲンフリー
11	IC チップ	シリコン	(表記なし)
12	コンデンサ チップ	セラミック	ニッケル-すずメッキ (表記なし)
13	ゲル	シリコーン樹脂	
14	接着剤(ケース, ベース)	シリコーン樹脂	(表記なし)
15	接着剤(プリント基板)	エポキシ樹脂	(表記なし)
16	ハンダ	すず ベース(鉛フリー)	(表記なし)
17	リング	ステンレス鋼	

図1-12 構造(P626, P644)



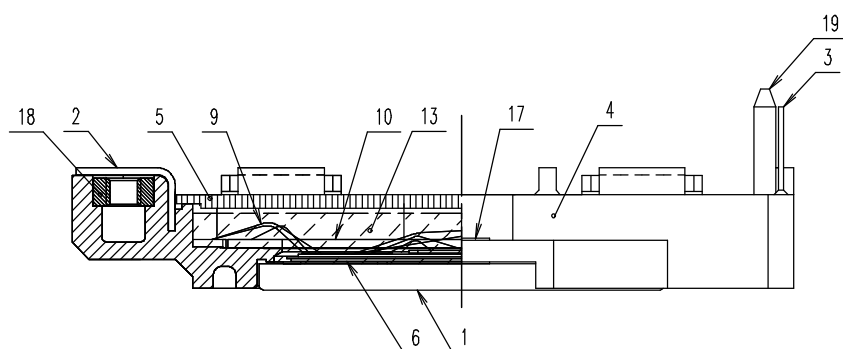
No.	部品名	材料(主)	備考
1	ベース	銅	ニッケルメッキ
2	主端子	銅	下地:ニッケルメッキ 表面:すず系メッキ
3	制御端子	黄銅(しんちゅう)	下地:ニッケルメッキ 表面:すず系メッキ
4	ケース	プラスチック樹脂	UL 94V-0
5	フタ	プラスチック樹脂	UL 94V-0
6	絶縁基板	セラミック + 銅	
7	IGBT チップ	シリコン	(表記なし)
8	FWD チップ	シリコン	(表記なし)
9	ワイヤー	アルミニウム	
10	プリント基板(PCB)	ガラスエポキシ	ハロゲンフリー
11	IC チップ	シリコン	(表記なし)
12	コンデンサ チップ	セラミック	ニッケル-すずメッキ (表記なし)
13	ゲル	シリコーン樹脂	
14	接着剤(ケース, ベース)	シリコーン樹脂	(表記なし)
15	ハンダ	すず ベース(鉛フリー)	(表記なし)
16	リング	ステンレス鋼	

図1-13 構造(P636)



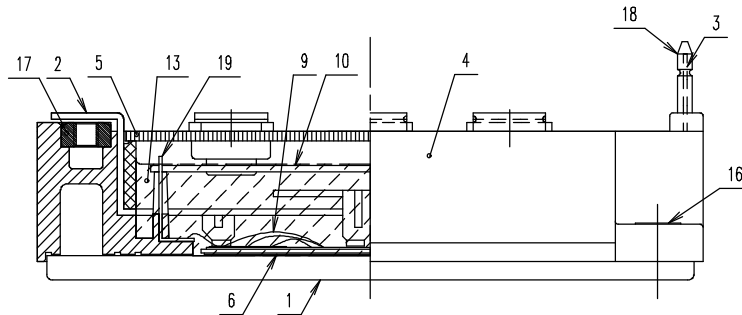
No.	部品名	材料(主)	備考
1	ベース	銅	ニッケルメッキ
2	主端子	銅	ニッケルメッキ
3	制御端子	黄銅(しんちゅう)	下地: ニッケルメッキ 表面: 金メッキ
4	ケース	プラスチック樹脂	UL 94V-0
5	フタ	プラスチック樹脂	UL 94V-0
6	絶縁基板	セラミック + 銅	
7	IGBT チップ	シリコン	(表記なし)
8	FWD チップ	シリコン	(表記なし)
9	ワイヤー	アルミニウム	
10	プリント基板(PCB)	ガラスエポキシ	ハロゲンフリー
11	IC チップ	シリコン	(表記なし)
12	コンデンサ チップ	セラミック	ニッケル-すずメッキ (表記なし)
13	ゲル	シリコーン樹脂	
14	接着剤(ケース, ベース)	シリコーン樹脂	(表記なし)
15	ハンダ	すず ベース(鉛フリー)	(表記なし)
16	リング	ステンレス鋼	
17	ナット	鉄	三価クロメート処理
18	ガイドピン	黄銅(しんちゅう)	

図1-14 構造(P638)



No.	部品名	材料(主)	備考
1	ベース	銅	ニッケルメッキ
2	主端子	銅	ニッケルメッキ
3	制御端子	黄銅(しんちゅう)	下地: ニッケルメッキ 表面: 金メッキ
4	ケース	プラスチック樹脂	UL 94V-0
5	フタ	プラスチック樹脂	UL 94V-0
6	絶縁基板	セラミック + 銅	
7	IGBT チップ	シリコン	(表記なし)
8	FWD チップ	シリコン	(表記なし)
9	ワイヤー	アルミニウム	
10	プリント基板(PCB)	ガラスエポキシ	ハロゲンフリー
11	IC チップ	シリコン	(表記なし)
12	コンデンサ チップ	セラミック	ニッケル-すずメッキ (表記なし)
13	ゲル	シリコーン樹脂	
14	接着剤(ケース, ベース)	シリコーン樹脂	(表記なし)
15	接着剤(プリント基板)	エポキシ樹脂	(表記なし)
16	ハンダ	すず ベース (鉛フリー)	(表記なし)
17	リング	ステンレス鋼	
18	ナット	鉄	三価クロメート処理
19	ガイドピン	黄銅(しんちゅう)	

図1-15 構造(P630)



No.	部品名	材料(主)	備考
1	ベース	銅	ニッケルメッキ
2	主端子	銅	ニッケルメッキ
3	制御端子	黄銅(しんちゅう)	下地: ニッケルメッキ 表面: 金メッキ
4	ケース	プラスチック樹脂	UL 94V-0
5	フタ	プラスチック樹脂	UL 94V-0
6	絶縁基板	セラミック + 銅	
7	IGBT チップ	シリコン	(表記なし)
8	FWD チップ	シリコン	(表記なし)
9	ワイヤー	アルミニウム	
10	プリント基板(PCB)	ガラスエポキシ	ハロゲンフリー
11	IC チップ	シリコン	(表記なし)
12	コンデンサ チップ	セラミック	ニッケル-すずメッキ (表記なし)
13	ゲル	シリコーン樹脂	
14	接着剤(ケース, ベース)	シリコーン樹脂	(表記なし)
15	ハンダ	すず ベース (鉛フリー)	(表記なし)
16	リング	ステンレス鋼	
17	ナット	鉄	三価クロメート処理
18	ガイドピン	黄銅(しんちゅう)	
19	内部端子	黄銅(しんちゅう)	ニッケルメッキ

図1-16 構造(P631)

- ・ IPMの主端子(ネジタイプ)
主端子の構造を以下に示します。

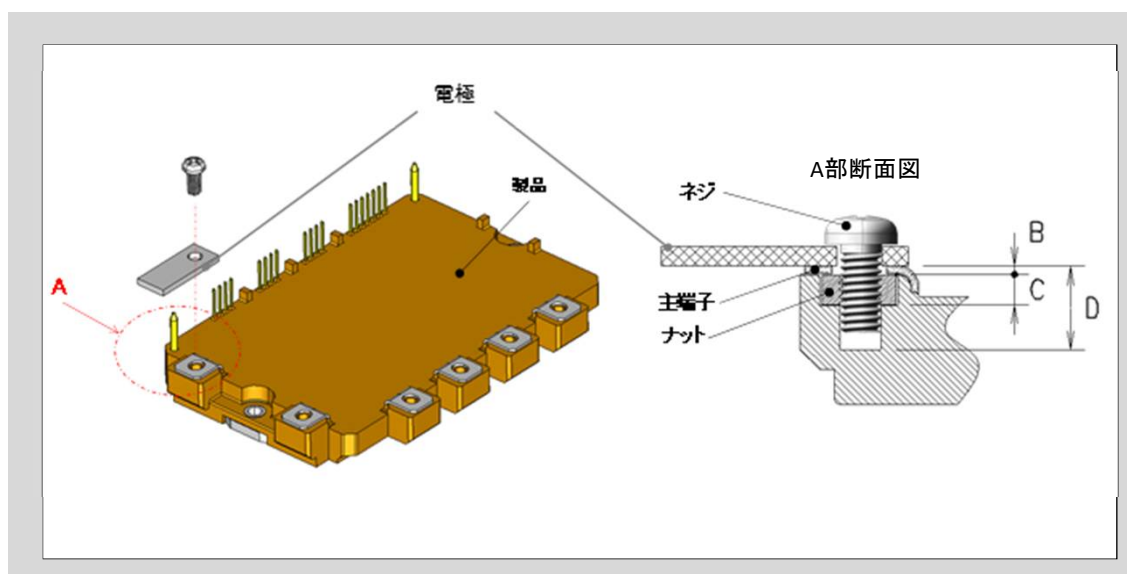


図1-17 IPMの主端子部の構造(例 P630)

表1-5 IPM主端子部の仕様

パッケージ	ネジ規格	主端子厚さ(B)	ナット部深さ(C)	ネジ部深さ(D)
P638	M4	0.8	3.5	8.0 ± 0.5
P630	M4	0.8	3.5	8.5 ± 0.5
P631	M5	1	4	9.0 ± 0.5

[単位 : mm]

- ・ IPMのガイドピン

P638、P630及びP631の制御端子部の両側にあるガイドピンは黄銅(しんちゅう)です。内部は絶縁されており、どの部分にも接続されていません。

・ P636パッケージ フタ上面の突起高さについて

P636のフタ上面突起の活用方法を変える事により、突起部で支える装置制御プリント板高さを
IPM底面から17.0mm・18.5mmの2種類から選択する事が可能です

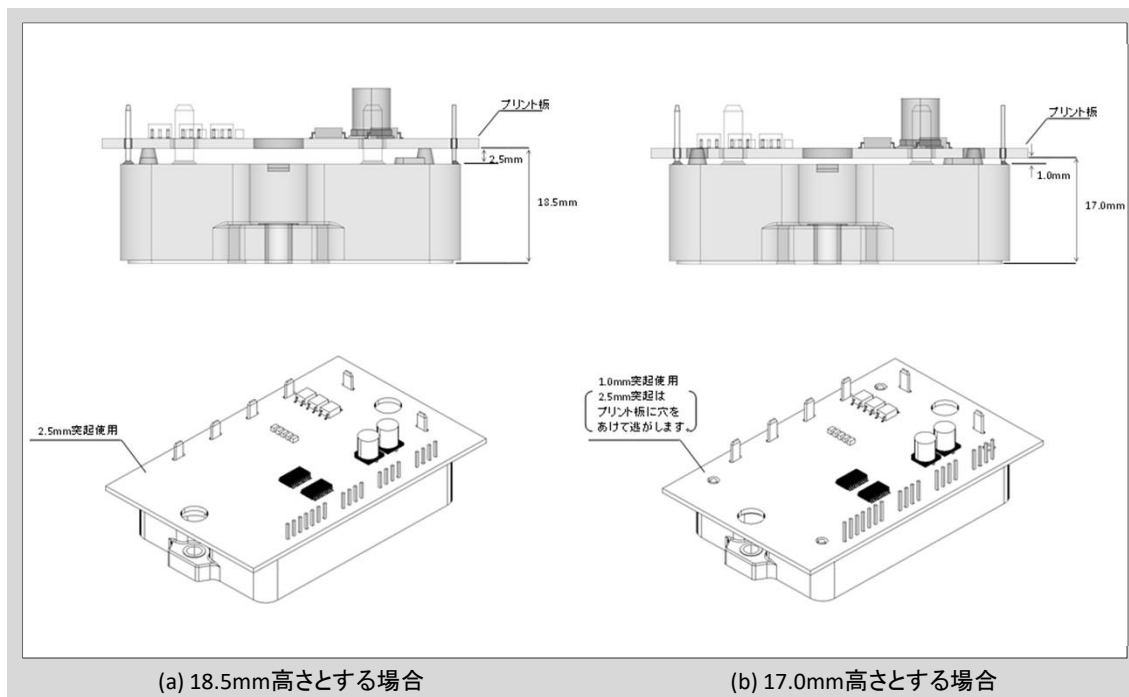


図1-18 突起高さ活用方法