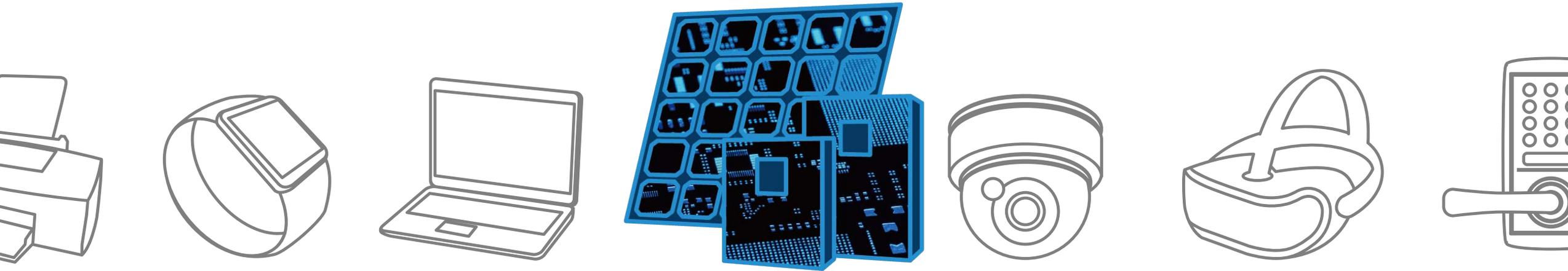


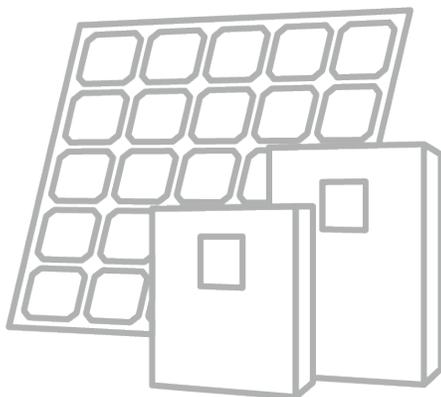
**TOSHIBA**

# Mega-solar Inverters

**Solution Proposal by Toshiba**

R20

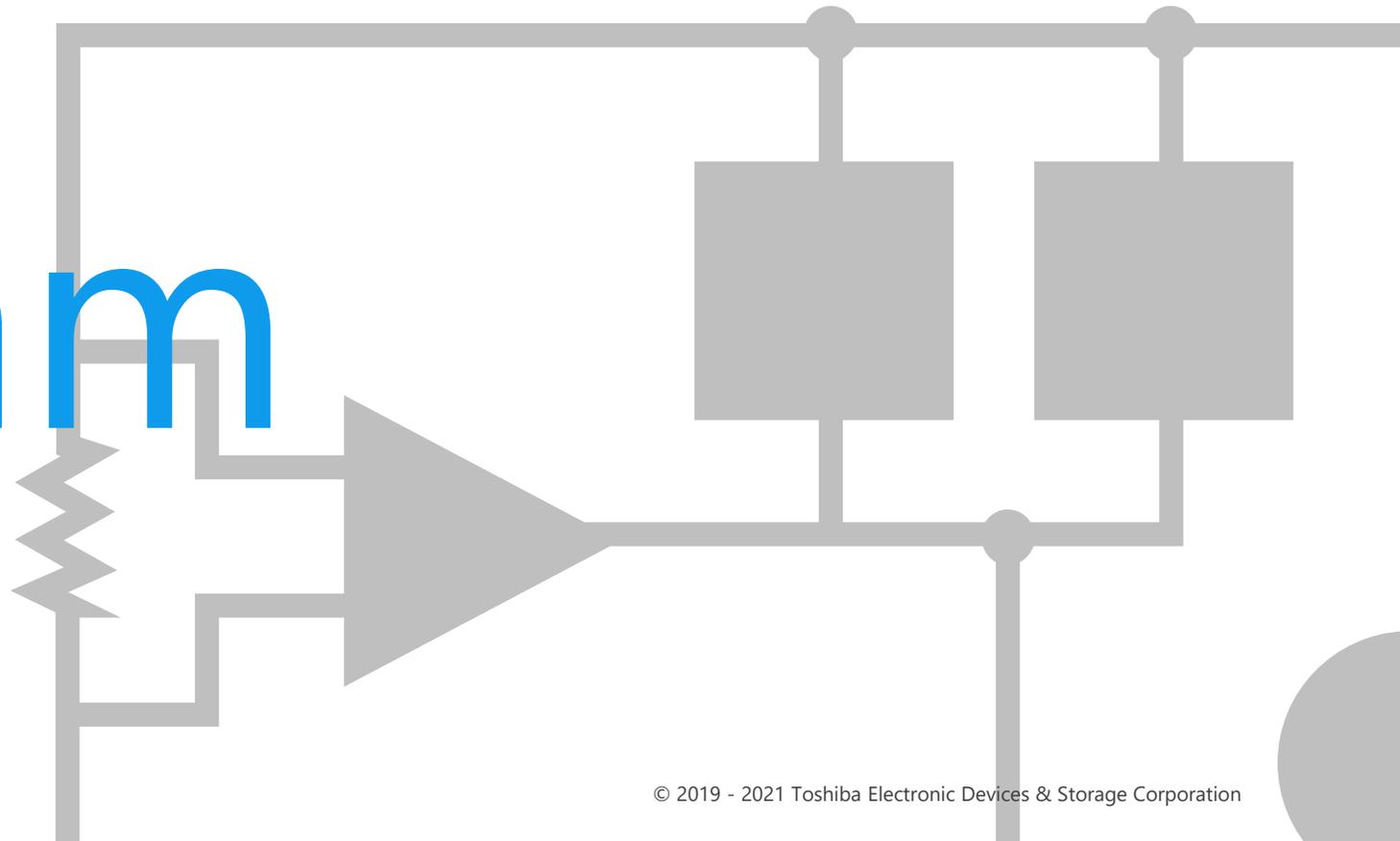




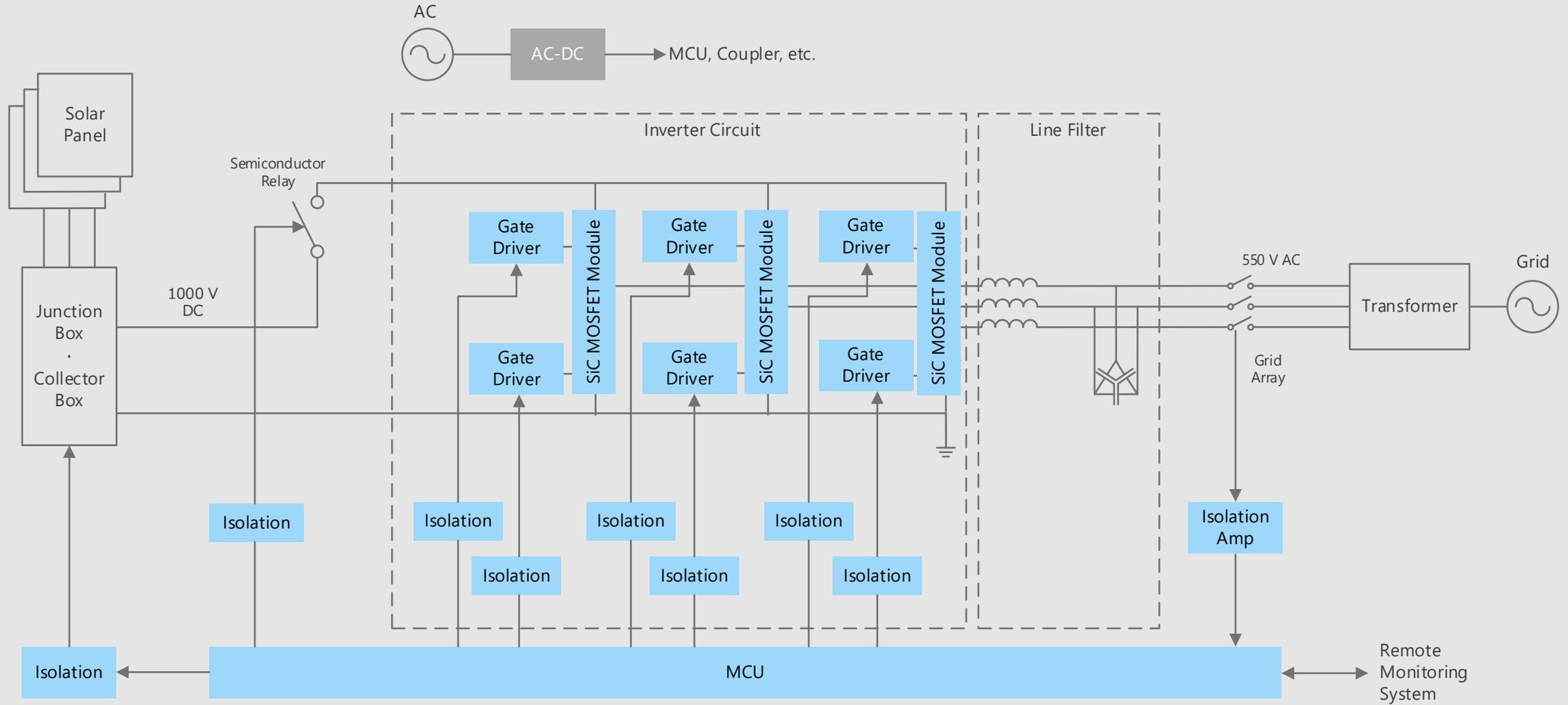
東芝デバイス&ストレージ株式会社では  
既存セット設計の深い理解などにより、  
新しくセット設計を考えられているお客様へ、  
より適したデバイスソリューションをご提供したいと考えています。



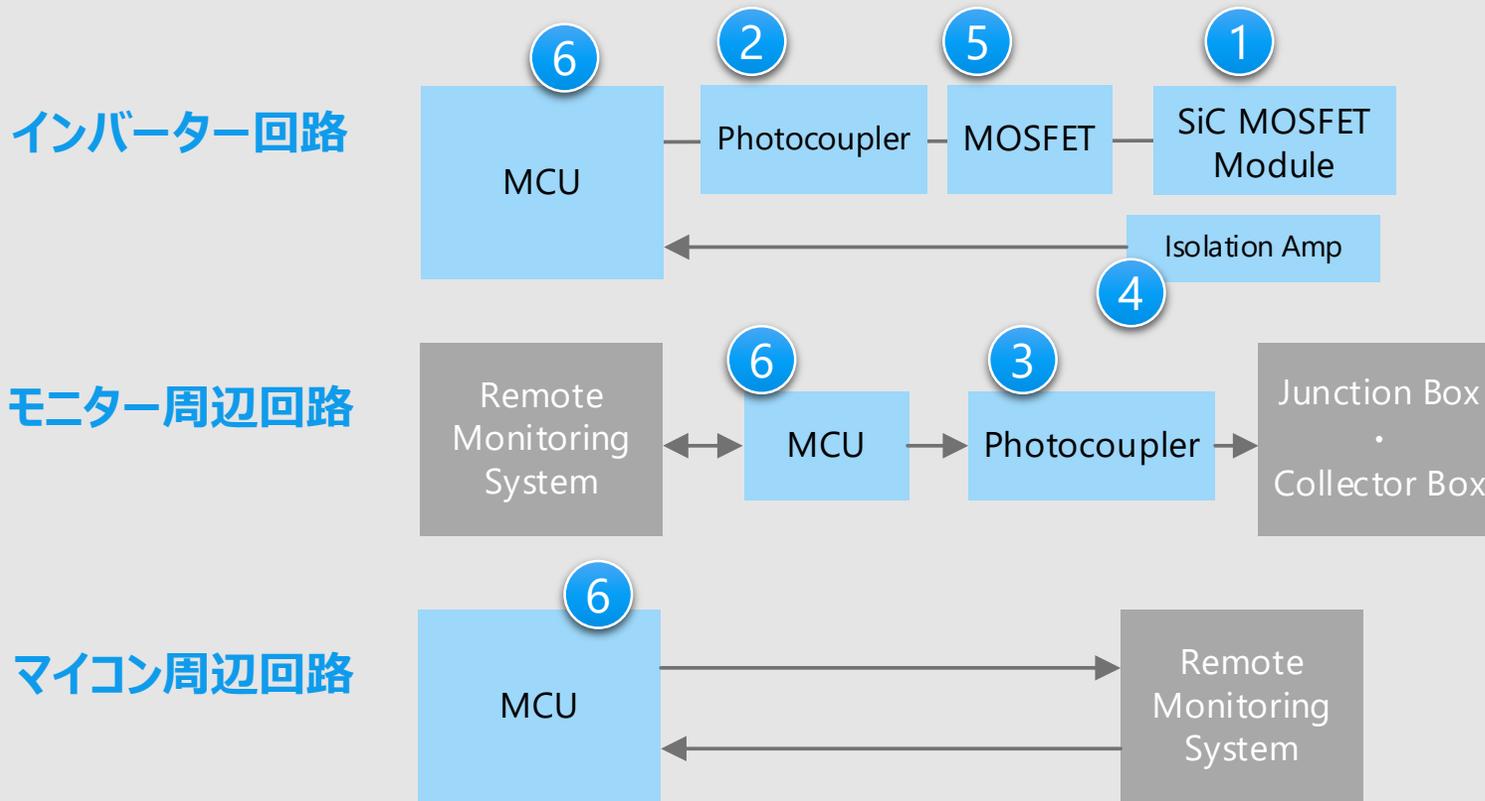
# Block Diagram



# メガソーラーインバーター 全体ブロック図



# メガソーラー インバーター部詳細 (1)



※回路図内の番号をクリックすると、詳細説明ページに飛びます

## デバイス選定のポイント

- SiC MOSFETは高速スイッチングが可能で、1000 V DC の2レベルインバーターには1700 V耐圧のSiC MOSFET製品が適しています。
- 高電圧システムの制御には絶縁素子の使用が有効です。
- 各サブシステムでのインバーター制御とクラウドによる通信が求められます。

## 東芝からの提案

- **高速スイッチング**  
SiC MOSFETモジュール (開発中)
- **耐環境性に優れたフォトカプラー**  
IGBT/MOSFET駆動用IC出力フォトカプラー
- **耐環境性に優れたフォトカプラー**  
高速通信用IC出力フォトカプラー
- **$\Delta\Sigma$  A/D変換回路を内蔵し高精度と高絶縁性能を実現**  
アイソレーションアンプ
- **P-ch、N-chのMOSFETを1パッケージ化**  
パワーMOSFET
- **三相位相制御機能、Ethernet を内蔵。メガソーラーシステム制御に好適**  
MCU

1

2

3

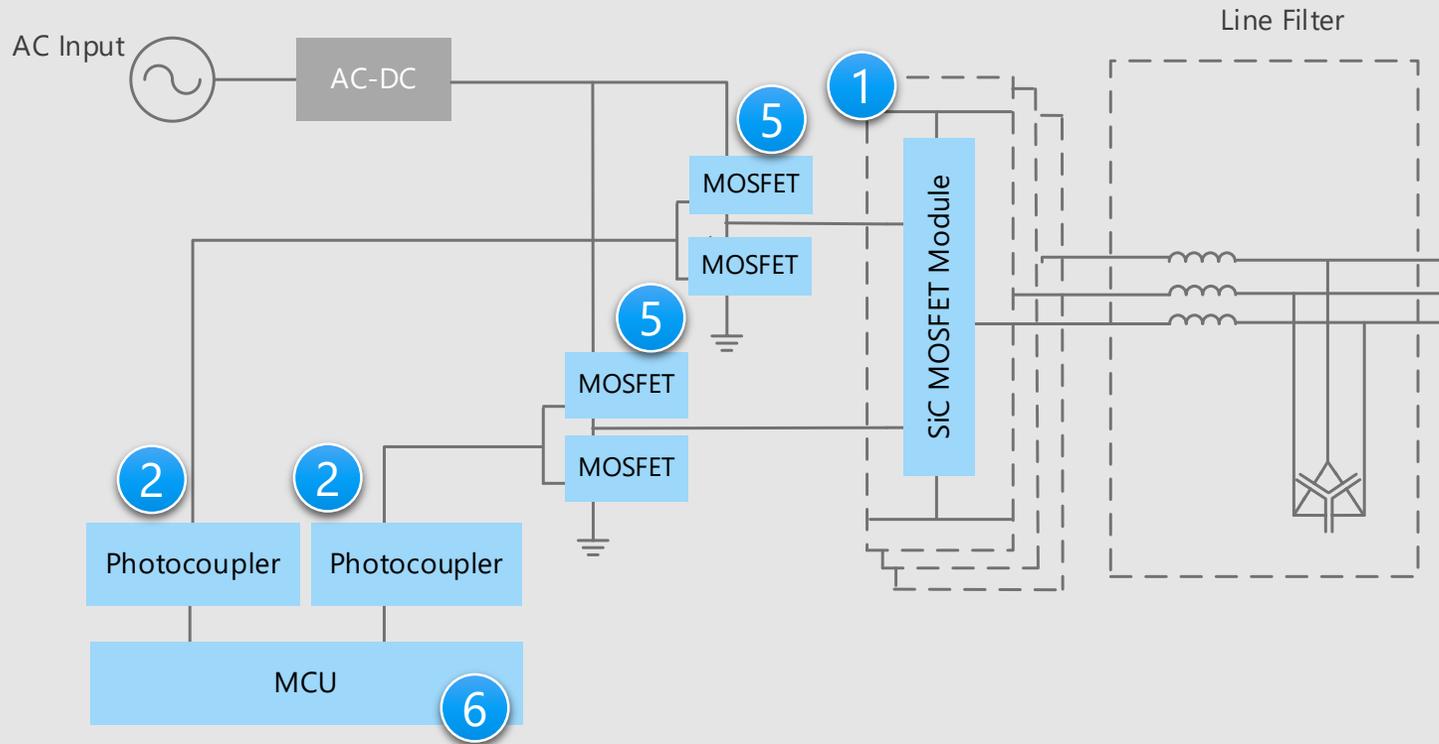
4

5

6

# メガソーラー インバーター部詳細 (2)

## インバーターゲート駆動回路



※回路図内の番号をクリックすると、詳細説明ページに飛びます

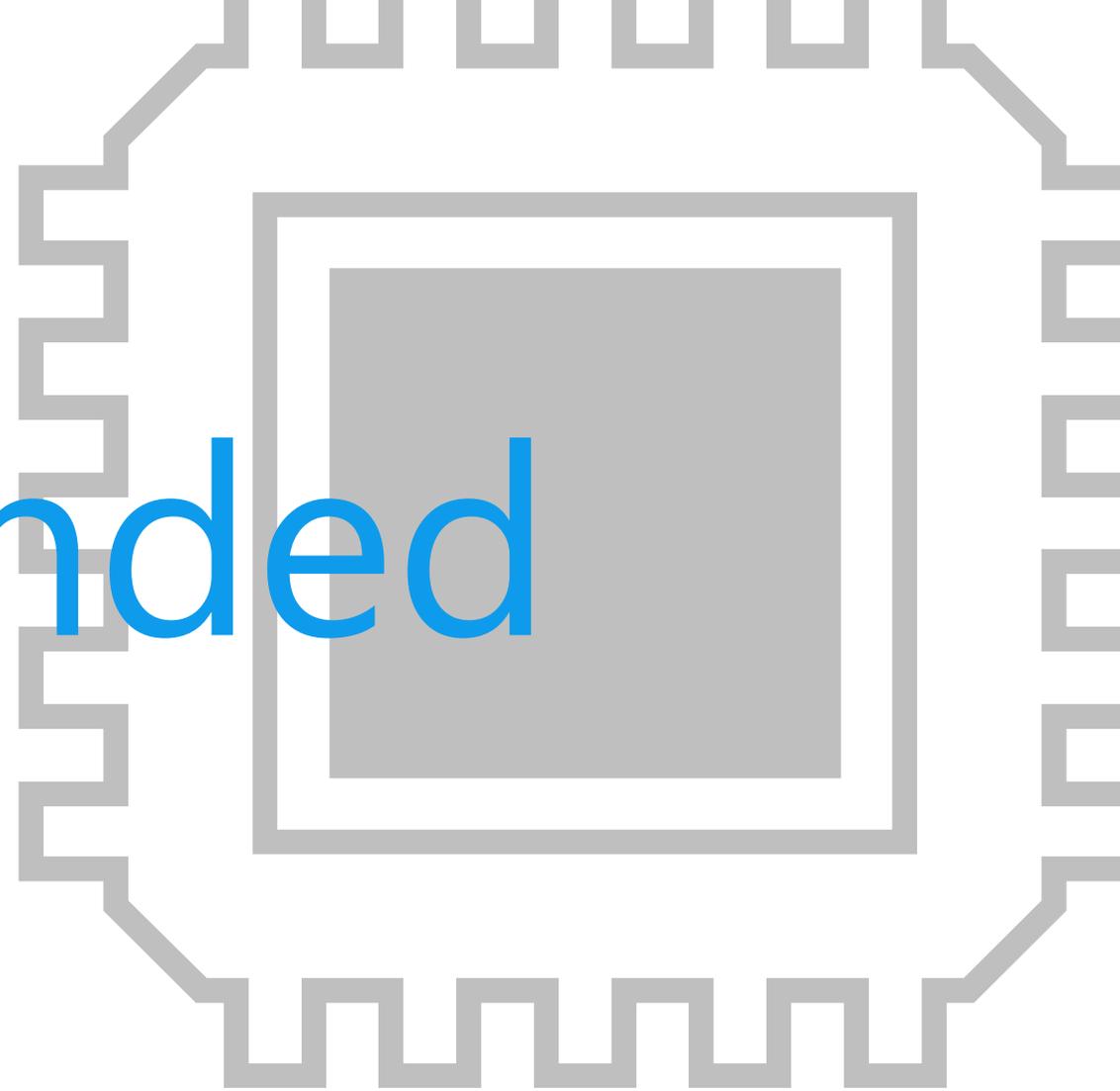
## デバイス選定のポイント

- パワーMOSFETのゲート駆動には大電流が必要です。
- 高速スイッチングにはMOSFETの入力容量が小さい製品が適しています。
- 小型パッケージ品の採用で基板面積を縮小できます。

## 東芝からの提案

- **高速スイッチング**  
SiC MOSFETモジュール (開発中) ①
- **耐環境性に優れたフォトカプラー**  
IGBT/MOSFET駆動用IC出力フォトカプラー ②
- **P-ch、N-chのMOSFETを1パッケージ化**  
パワーMOSFET ⑤
- **三相位相制御機能、Ethernet を内蔵。**  
メガソーラーシステム制御に好適  
MCU ⑥

# Recommended Devices



以上のように、メガソーラー用インバーター的设计には「**高効率**」「**装置の小型化**」「**安全設計**」が重要であると考え、三つのソリューション視点から製品をご提案します。

高効率



装置の小型化



安全設計



# お客様の課題を解決するデバイスソリューション

低損失

高速  
スイッチング  
対応

高い  
信号絶縁性

① SiC MOSFETモジュール

② IGBT/MOSFET駆動用IC出力フォトカプラー

③ 高速通信用IC出力フォトカプラー

④ アイソレーションアンプ

⑤ パワーMOSFET

⑥ MCU

提供価値

高耐圧/低損失のSiC MOSFETモジュールにより、装置の高効率化、小型化に貢献します。

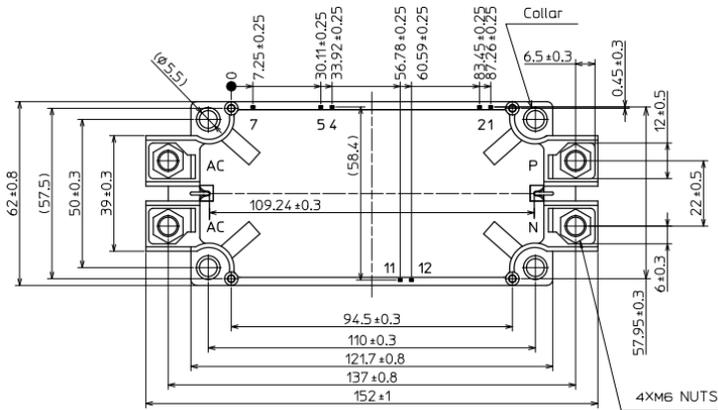
## 1 高耐圧/低損失SiC MOSFET搭載

導通損失とスイッチング損失を低減した高耐圧SiC MOSFETを搭載しています。

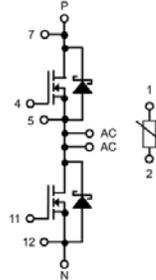
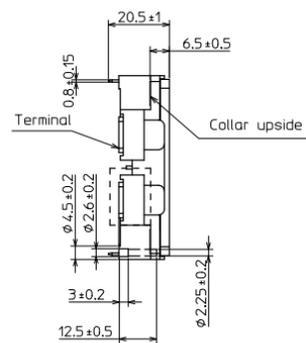
## 2 接続が容易な2in1モジュール

1つの外囲器にMOSFETを2素子搭載しているため、接続が容易です。また業界標準パッケージであるため設計互換性に優れています。

外囲器・等価回路



単位: mm



ラインアップ

品名	MG400V2YMS3
$V_{BSS}$ [V]	1700
$I_D$ [A]	400
$V_{DS(on)sense}$ (Typ.) [V] @ $I_D=400$ A, $V_{GS}=20$ V, $T_{ch}=25$ °C	1.1
極性	N-ch

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

高光出力の赤外発光ダイオードと、高利得高速の集積回路受光ICチップを組み合わせたフォトカプラーです。

## 1 小型パッケージ

当社従来のDIP8のフォトカプラーに比べて実装面積比で50%小型であり、また海外安全規格強化絶縁クラスにも適合しています。

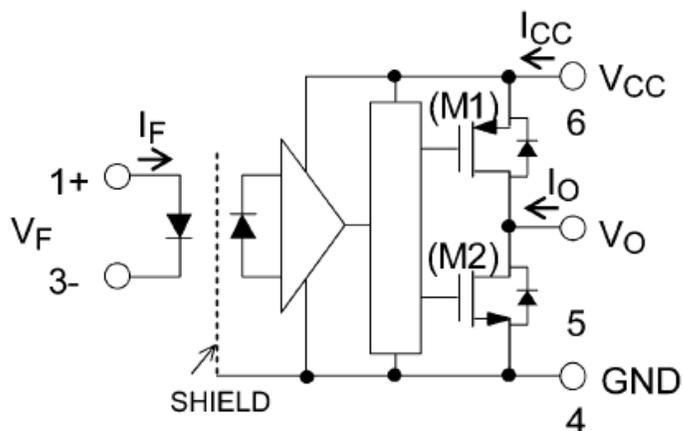
## 2 コモンモード過渡耐性 (CMTI) 35 kV/μs

入出力間にシールドを設けることで±35 kV/μsの高いコモンモード過渡耐性を与えており、入出力間の耐ノイズ性に優れています。

## 3 マイコンからの直接駆動が可能

低入力タイプのため、マイコンからバッファレスでの直接駆動が可能です。さらにレール・トゥ・レール出力品であり、システムの安定動作および良好なスイッチング特性を可能にします。

### 内部回路構成



### ラインアップ

品名	TLP5772
パッケージ	SO6L 
BV <sub>S</sub> (Min) [Vrms]	5000
I <sub>FLH</sub> (Max) [mA]	2
CM <sub>H/L</sub> (Min) [kV/μs]	±35

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

高光出力の赤外発光ダイオードと、高利得高速の集積回路受光ICチップを組み合わせたフォトカプラーです。

## 1 3.3 V電源対応

電源電圧2.7 V ~ 5.5 Vの動作が可能のため、3.3 V / 5 V電圧が混在したシステムでも使用が可能であり部品の共通化が図れます。

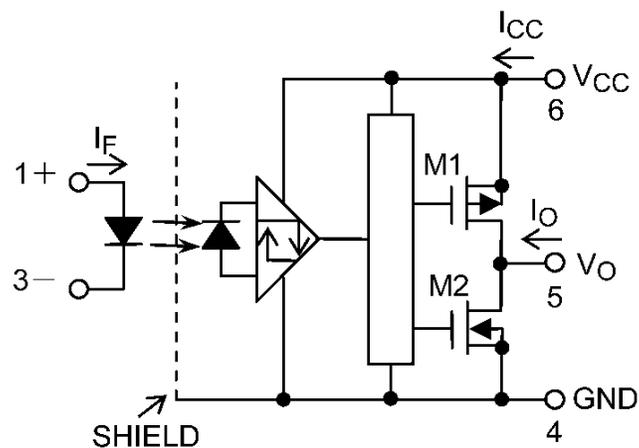
## 2 周囲温度125 °Cの動作

インバーター装置・ロボット・工作機器・高出力電源など周囲温度環境の厳しい条件下でも動作するように設計されています。

## 3 マイコンからの直接駆動が可能

低入力タイプのため、マイコンからバッファレスでの直接駆動が可能です。さらにレール・トゥ・レール出力品であり、システムの安定動作および良好なスイッチング特性を可能にします。

### 内部回路構成



### ラインアップ

品名	TLP2761
パッケージ	SO6L 
BV <sub>S</sub> (Min) [Vrms]	5000
T <sub>opr</sub> [°C]	-40 ~ 125
Output interface	totem-pole (Inverter)

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

△Σ A/D変換回路を内蔵し高精度と高絶縁性能を実現、良好な電流/電圧検出が可能です。

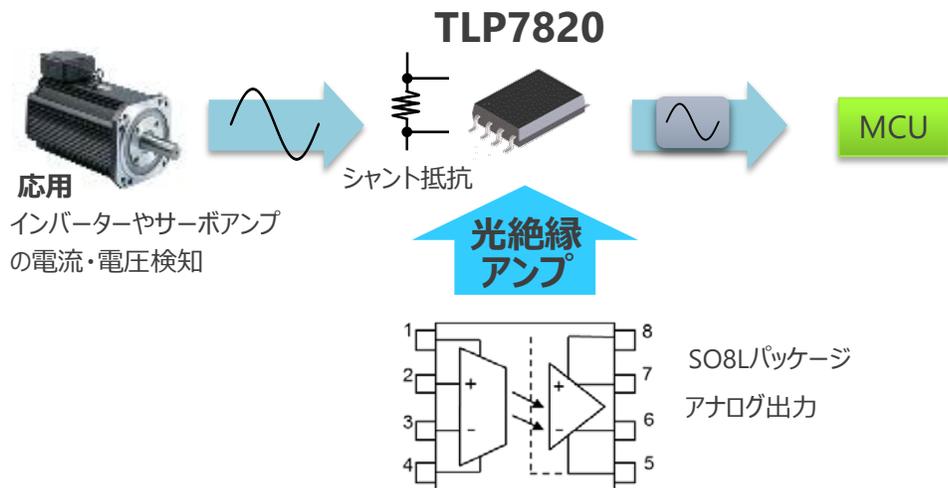
## 1 1次側消費電流削減設計

独自のデジタル変復調技術の導入により、1次側消費電流の入力電圧依存性を改善。これにより最大回路電流を低減しており、1次側電源設計及びアプリケーションの低消費電力設計に貢献します。

## 2 新規SO8L薄型パッケージの採用

高さ2.3 mmの新薄型パッケージSO8L採用により、既存他社相当品以上の薄型化\*を実現しており、アプリケーションでの実装スペース削減に貢献します。

\* 当社調べ



### ラインアップ

品名	TLP7820
パッケージ高 [mm]	2.3
Gain accuracy (Rank B) [%]	±0.5
T <sub>opr</sub> [°C]	-40 ~ 105
V <sub>OS</sub> (Typ.) [mV]	0.9
I <sub>DD1</sub> (Max) [mA]	12
CMTI (Min) [kV/μs]	±15

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

低オン抵抗のPチャンネルおよびNチャンネルMOSFETがひとつの小型パッケージに搭載されており（2in1）、消費電力と実装面積の削減に貢献します。

## 1 オン抵抗が低い

ドレイン・ソース間のオン抵抗を低く抑えることで発熱と消費電力を低く抑えることができます。

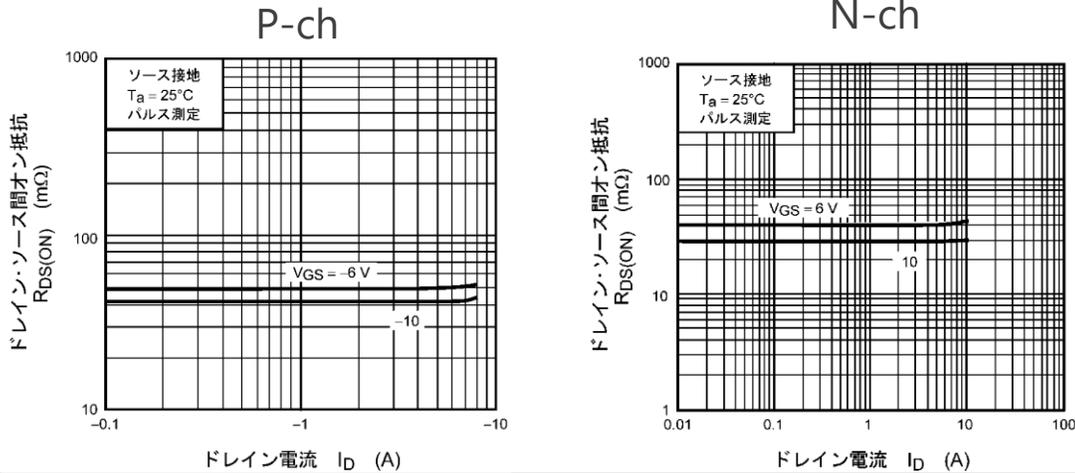
## 2 2in1 タイプ

PチャンネルとNチャンネルのMOSFETがワンパッケージに搭載されており、PチャンネルとNチャンネルのプッシュプル回路に好適です。

## 3 小型パッケージ

小型、薄型のパッケージでラインアップしており、実装面積の削減に貢献します。

### 低オン抵抗



### ラインアップ

品名	TPCP8407		
パッケージ	PS-8 		
極性	P-ch	N-ch	
$V_{DSS}$ [V]	-40	40	
$I_D$ [A]	-4	5	
$R_{DS(ON)}$ [mΩ] @ $V_{GS} = +10\text{V}$ (N-ch) @ $V_{GS} = -10\text{V}$ (P-ch)	Typ.	43.7	29.1
	Max	56.8	36.3

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

## 提供価値

三相相制御機能、Ethernet を内蔵。インバーター制御、クラウド通信を低消費電力で実行します。

## 1 Arm® Cortex®-M3コア搭載

最大動作周波数80 MHzのCortex-M3コアを搭載します。また多様な開発ツール、パートナーをお選びいただくことが可能です。

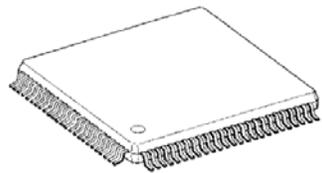
## 2 三相PWM出力搭載

三相相制御機能を内蔵。インバーター制御に好適です。また東芝オリジナルNANOFLASH™メモリ内蔵、プログラムの高速書き換えに対応しソフトウェア開発期間を短縮できます。

## 3 豊富な通信I/Fを搭載

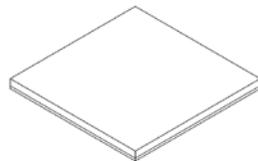
EthernetのほかにUSB、CAN、UARTなど豊富な通信I/Fを搭載し、クラウドとの通信を容易に構築できます。

TPM369DFDG



LQFP144  
(20 mm x 20 mm)

TPM369FDXBG



TFBGA177  
(11 mm x 11 mm)

## ラインアップ

品名	TPM369DFDG / TPM369FDXBG
最大動作周波数	80 MHz
命令ROM	512 KB
RAM	128 KB
三相PWM出力	2ch
Ethernet MAC	1ch
USB	Host 1ch, Device 1ch
CAN, UART	1ch, 4ch

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

製品にご興味をもたれた方、  
ご意見・ご質問がございます方、  
以下連絡先までお気軽にご連絡ください

連絡先：<https://toshiba.semicon-storage.com/jp/contact.html>



# リファレンスデザイン使用に関する約款

本約款は、お客様と東芝デバイス&ストレージ株式会社（以下「当社」といいます）との間で、当社のリファレンスデザインのドキュメント及びデータ（以下「本データ」といいます）の使用に関する条件を定めるものです。お客様は本約款を遵守しなければなりません。本データをダウンロードすることをもって、お客様は本約款に同意したものとみなされます。なお、本約款は変更される場合があります。最新の内容をご確認願います。当社は、理由の如何を問わずいつでも本約款を解除することができます。本約款が解除された場合は、お客様は、本データを破棄しなければなりません。またお客様が本約款に違反した場合は、お客様は、本データを破棄し、その破棄したことを証する書面を当社に提出しなければなりません。

## 第1条 禁止事項

お客様の禁止事項は、以下の通りです。

1. 本データは、機器設計の参考データとして使用されることを意図しています。信頼性検証など、それ以外の目的には使用しないでください。
2. 本データを販売、譲渡、貸与等しないでください。
3. 本データは、高温・多湿・強電磁界などの対環境評価には使用できません。
4. 本データを、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用しないでください。

## 第2条 保証制限等

1. 本データは、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
2. 本データは参考用のデータです。当社は、データおよび情報の正確性、完全性に関して一切の保証をいたしません。
3. 半導体素子は誤作動したり故障したりすることがあります。本データを参考に機器設計を行う場合は、誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。また、使用されている半導体素子に関する最新の情報（半導体信頼性ハンドブック、仕様書、データシート、アプリケーションノートなど）などをご確認の上、これに従ってください。
4. 本データを参考に機器設計を行う場合は、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。当社は、適用可否に対する責任を負いません。
5. 本データは、一般的電子機器（コンピューター、パーソナル機器、事務機器、計測機器、産業用ロボット、家電機器など）の設計の参考データとして使用されることが意図されています。本データは、特別に高い品質・信頼性が要求され、またはその故障や誤作動が生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器（以下「特定用途」といいます）に使用されることは意図もされていませんし、また保証もされていません。特定用途には原子力制御関連機器、航空・宇宙機器、医療機器、車載・輸送機器、列車・船舶機器、交通信号機器、燃焼・爆発制御機器、各種安全装置関連機器、昇降機器、電力機器、金融関連機器などが含まれます。
6. 本データは、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利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。
7. 当社は、本データに関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をせず、また当社は、本データに関する一切の損害（間接損害、結果的損害、特別損害、付随的損害、逸失利益、機会損失、休業損、データ喪失等を含むがこれに限らない。）につき一切の責任を負いません。

## 第3条 輸出管理

お客様は本データを、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用してはなりません。また、お客様は「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守しなければなりません。

## 第4条 準拠法

本約款の準拠法は日本法とします。

# 製品取り扱い上のお願い

東芝デバイス&ストレージ株式会社およびその子会社ならびに関係会社を以下「当社」といいます。  
本資料に掲載されているハードウェア、ソフトウェアおよびシステムを以下「本製品」といいます。

- 本製品に関する情報等、本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。また、文書による当社の事前の承諾を得て本資料を転載複製する場合でも、記載内容に一切変更を加えたり、削除したりしないでください。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体・ストレージ製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。なお、設計および使用に際しては、本製品に関する最新の情報（本資料、仕様書、データシート、アプリケーションノート、半導体信頼性ハンドブックなど）および本製品が使用される機器の取扱説明書、操作説明書などをご確認の上、これに従ってください。また、上記資料などに記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独およびシステム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。
- 本製品は、特別に高い品質・信頼性が要求され、またはその故障や誤作動が生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器（以下“特定用途”という）に使用されることは意図されていませんし、保証もされていません。特定用途には原子力関連機器、航空・宇宙機器、医療機器（ヘルスクエア除く）、車載・輸送機器、列車・船舶機器、交通信号機器、燃焼・爆発制御機器、各種安全関連機器、昇降機器、発電関連機器などが含まれますが、本資料に個別に記載する用途は除きます。特定用途に使用された場合には、当社は一切の責任を負いません。なお、詳細は当社営業窓口まで、または当社Webサイトのお問い合わせフォームからお問い合わせください。
- 本製品を分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製等しないでください。
- 本製品を、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用することはできません。
- 本資料に掲載してある技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利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。
- 別途、書面による契約またはお客様と当社が合意した仕様書がない限り、当社は、本製品および技術情報に関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をしておりません。
- 本製品にはGaAs（ガリウムヒ素）が使われているものがあります。その粉末や蒸気等は人体に対し有害ですので、破壊、切断、粉砕や化学的な分解はしないでください。
- 本製品、または本資料に掲載されている技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
- 本製品のRoHS適合性など、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問い合わせください。本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制するRoHS指令等、適用ある環境関連法令を十分調査の上、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は一切の責任を負いかねます。

# TOSHIBA

\* Arm、Cortexは、米国および／あるいはその他の国におけるArm Limited (またはその子会社)の登録商標です。

\* NANOFASH™は、東芝デバイス&ストレージ株式会社の商標です。

\* その他の社名・商品名・サービス名などは、それぞれ各社が商標として使用している場合があります。