

TOSHIBA

BLDC:ブラシレスモーター

モーターアプリケーション ご提案

～ マイクロコントローラー編 ～

東芝デバイス&ストレージ株式会社

2021.4

提供価値

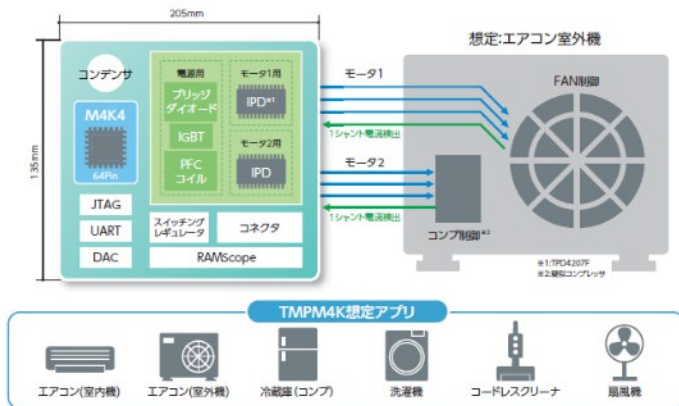
システムの開発効率向上、高効率化、コストダウン・小型化に貢献

1 開発効率向上

- 搭載しているモーター制御用ハードウェア（VE、PMD、ADC、エンコーダー）により、お客様のベクトル制御システム開発期間を短縮します。

VE：ベクトルエンジン（次ページに詳細説明）

PMD：プログラマブル・モーター・ドライバー（次ページに詳細説明）



1MCUで複数のモータ制御 + α 制御(例:PFC制御)が可能

2 高効率モーター制御

- VEとエンコーダーがCPUに代わりベクトル演算と位置検出処理を行うことで、CPU負荷を低減します。容易に実現可能なベクトル制御によりお客様のシステムを高効率化します。

3 コストダウン・小型化

- 外部部品の内蔵（オペアンプ）、センサーレス1シャントをサポート（VE + PMD）、複数モーター制御（高速CPU + 複数PMD）によりお客様のシステムを最適化します。

顧客価値 / 社会課題貢献

- 高効率で安定したモータ制御技術、低ノイズ制御
- 環境保護
- 機器の性能向上や省エネ化への貢献

製品ラインナップ

- M370シリーズ : Arm® Cortex®-M3コア、VE搭載
- M470シリーズ : Arm® Cortex®-M4コア、VE搭載
- M4Kシリーズ : Arm® Cortex®-M4コア、VE搭載

連携動作するモーター制御用ハードウェアによりシステム開発期間を短縮

三相波形生成回路（PMD）

- ✓ 3相相補PWM出力とADコンバータ連携
- ✓ ブラシレスDCモーターを容易に制御

ADコンバーター（ADC）

- ✓ 12bit逐次比較方式
- ✓ モーター駆動タイミング と同期して変換可能

ベクトルエンジン（VE）

- ✓ ベクトル演算処理ハードウェア
- ✓ ADCやPMDと連携動作
- ✓ 電流指令値や位相は、ユーザ設定可能

エンコーダー（ENC）

- ✓ モーターの位置を容易に取得
- ✓ インクリメンタルエンコーダー と ホールセンサの信号を直接入力可能

M4K Group

※MCU製品によって搭載している機能の詳細は異なります

高効率モーター制御

ベクトル制御用ハードウェアによりモーター制御システムを高効率化

Point 1 ベクトル演算実装

- 相変換、座標変換、P I 制御等を自動演算
- 位置制御／速度制御はユーザプログラムとの連携可能

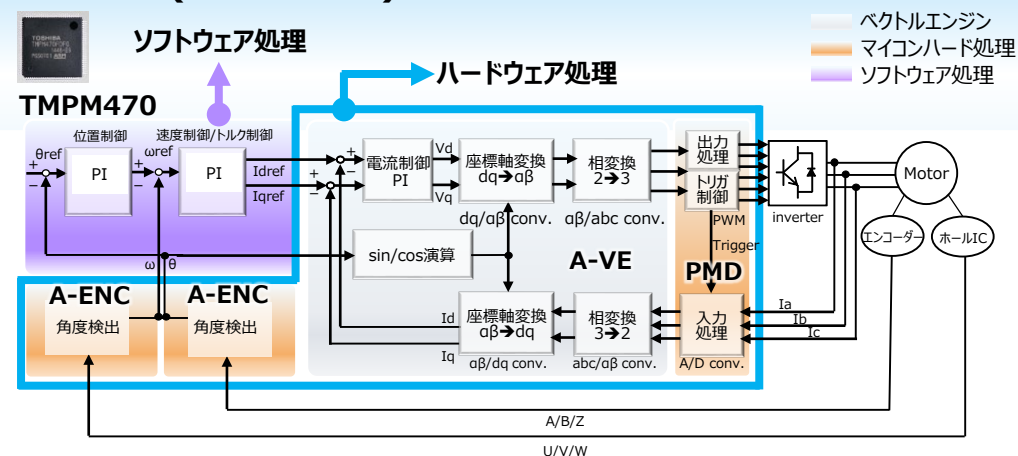
Point 2 周辺機能との連携

- 3相PWM出力とA/Dコンバータとの自動連携によるベクトル演算によりCPU処理時間を大幅削減

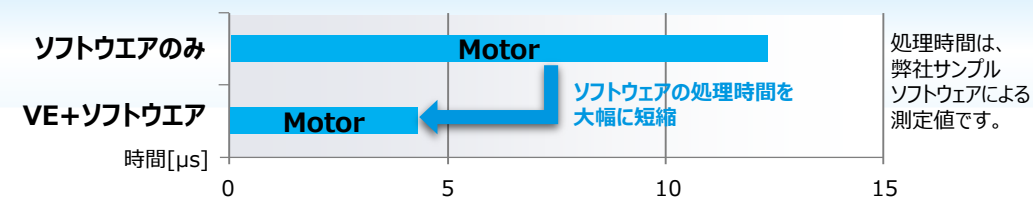
Point 3 エンコーダ・ホールセンサー対応

- 2相、3相のインクリメンタル形エンコーダに対応
- 両エッジカウントによる高精度カウントや、回転方向判定を搭載。ホールセンサーにも対応
- 回転方向・速度・回転数検出が可能

■ モーター駆動(ベクトル制御)の構成



■ ソフトウェアの処理時間(CPUクロック120MHz時)



大幅にCPU負荷を低減でき、
高速PWM&高分解能ベクトル制御を実現

コストダウン・小型化

外部部品内蔵・1シャント対応・複数モーター制御でモーター制御システムを最適化

Point 1 オペアンプを内蔵

- ベクトル制御のシャント電流測定で使用するオペアンプを内蔵
- 高精度発振器、データFlash等を内蔵し、BOMを削減

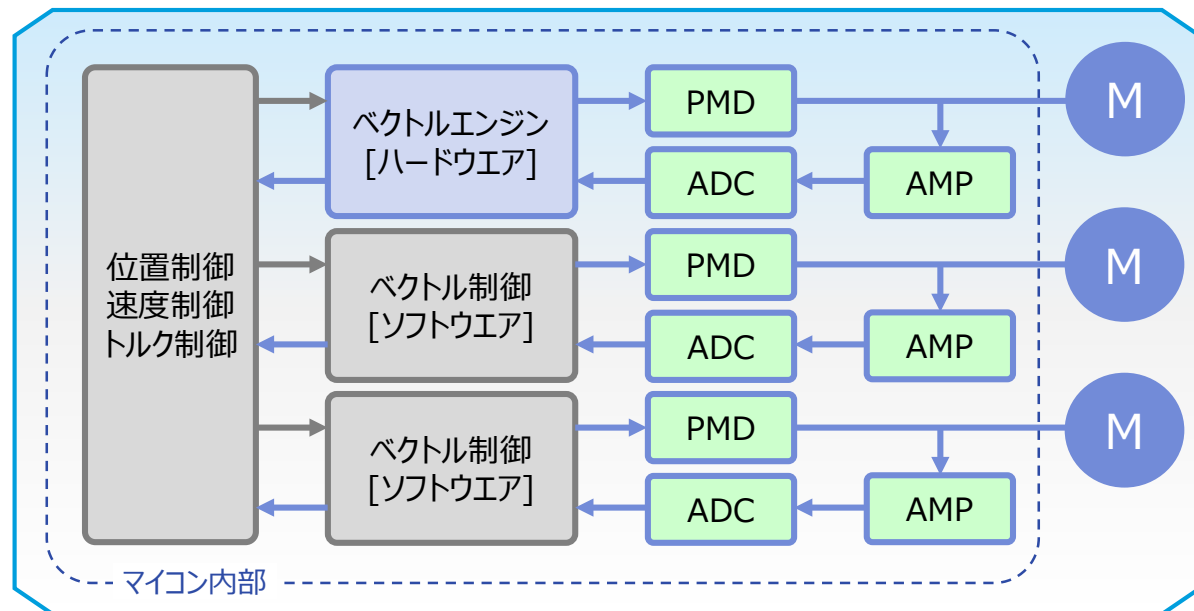
Point 2 1シャント対応

- PWM波形に応じた電流測定トリガーを発生するPMDが、3シャントに加え、1シャントにも対応

Point 3 複数モーター制御

- 高速CPU搭載、CPU負荷を低減するベクトルエンジン、複数PMD搭載により、最大3モーター制御に対応

M4Kを使った 3モーター制御例



複数モーター
対応

1シャント
対応

オペアンプ
内蔵

製品取り扱い上のお願い

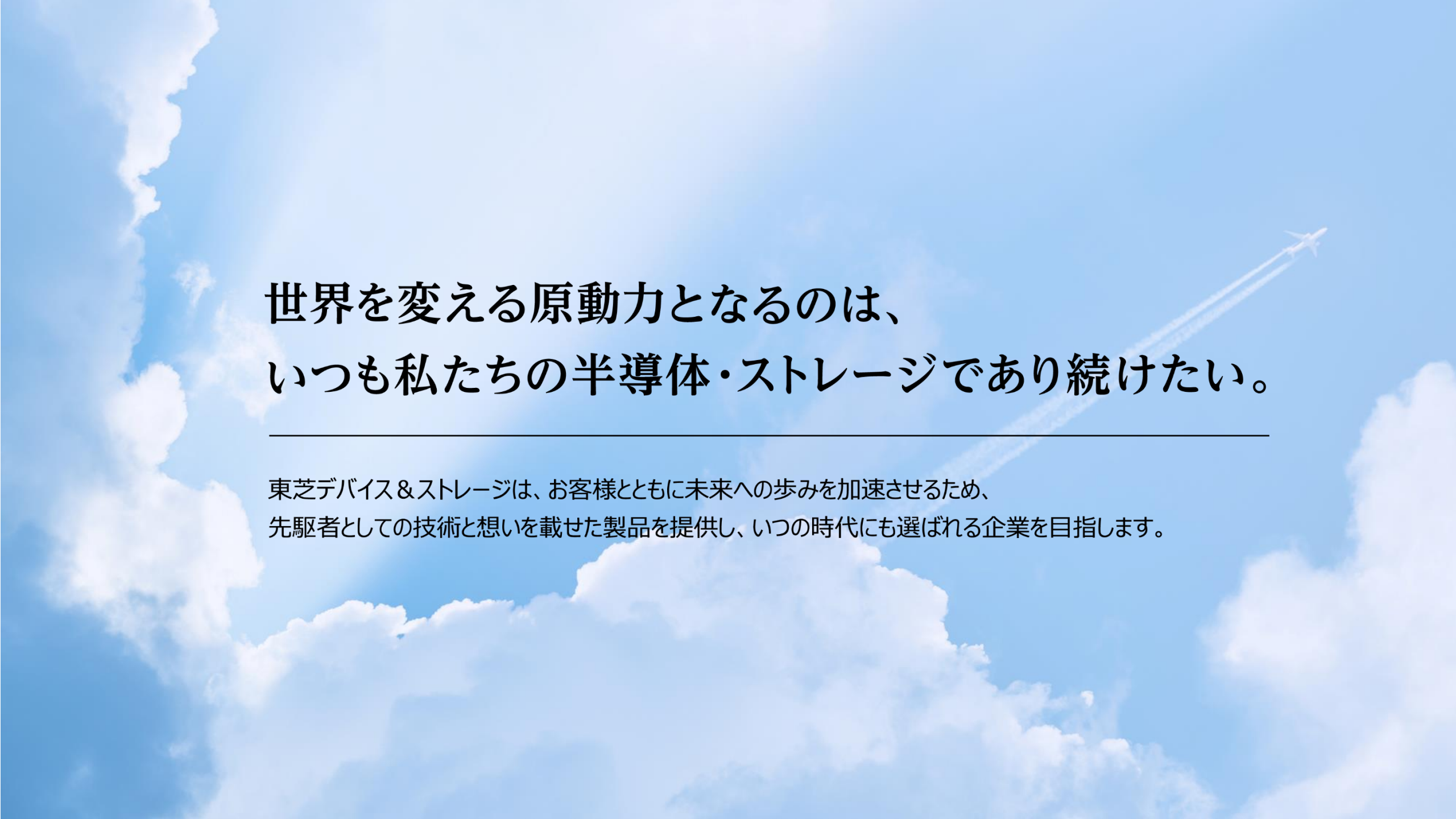
- 株式会社東芝およびその子会社ならびに関係会社を以下「当社」といいます。本資料に掲載されているハードウェア、ソフトウェアおよびシステムを以下「本製品」といいます。
- 本製品に関する情報等、本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。また、文書による当社の事前の承諾を得て本資料を転載複製する場合でも、記載内容に一切変更を加えたり、削除したりしないでください。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体・ストレージ製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、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、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（ヘルスケア除く）、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、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。

*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。

*TXZ+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。

*本資料に掲載されている情報（製品の価格／仕様、サービス内容及びお問い合わせ先など）は、発表日現在の情報です。予告なしに変更されることがありますので、あらかじめご了承ください。



世界を変える原動力となるのは、
いつも私たちの半導体・ストレージであり続けたい。

東芝デバイス&ストレージは、お客様とともに未来への歩みを加速させるため、
先駆者としての技術と想いを載せた製品を提供し、いつの時代にも選ばれる企業を目指します。