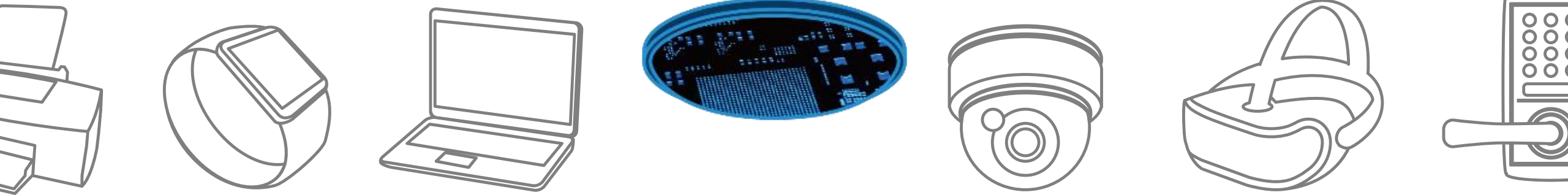
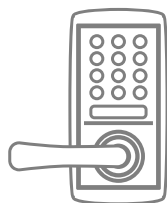


LED Lighting

Solution Proposal by Toshiba

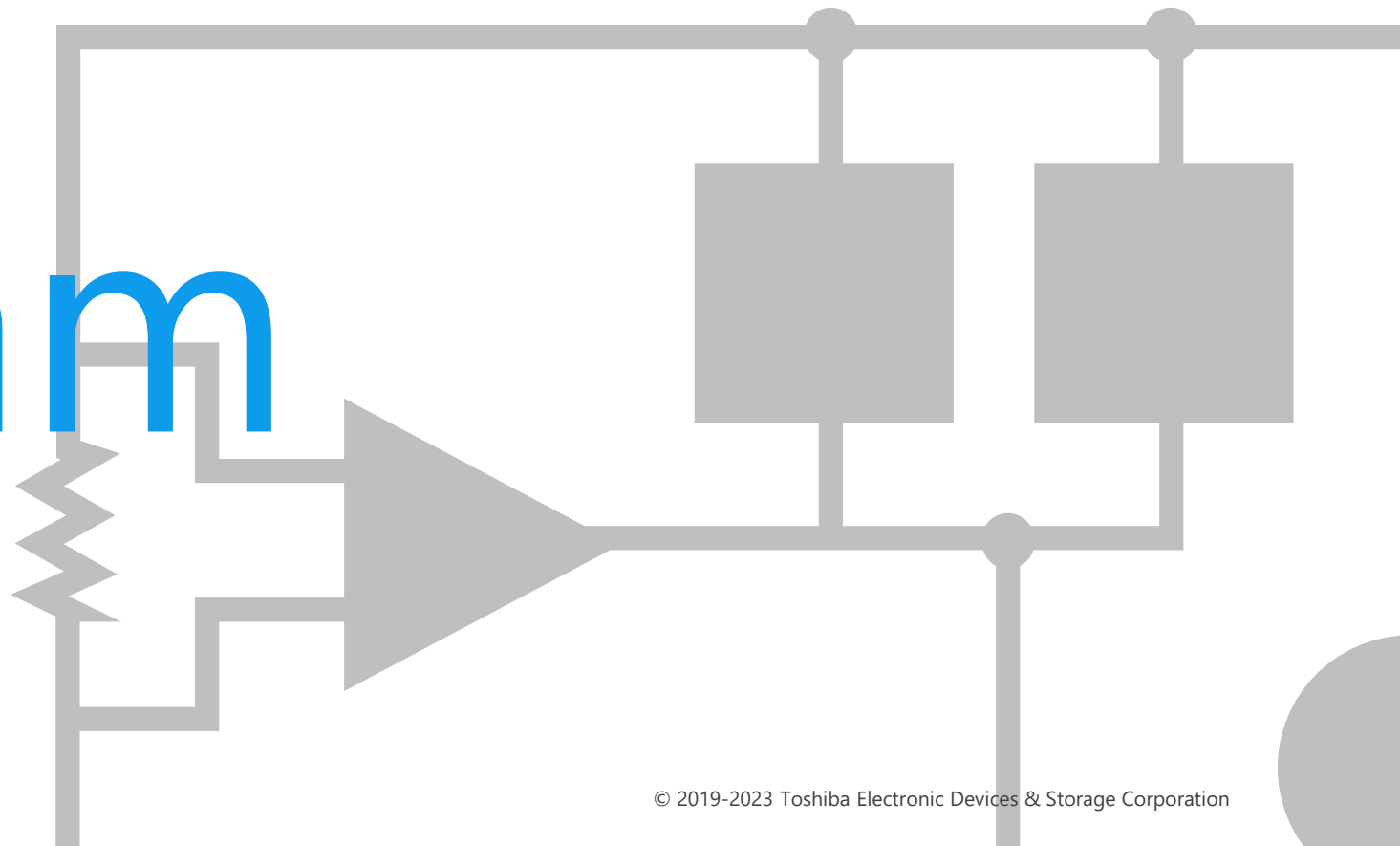




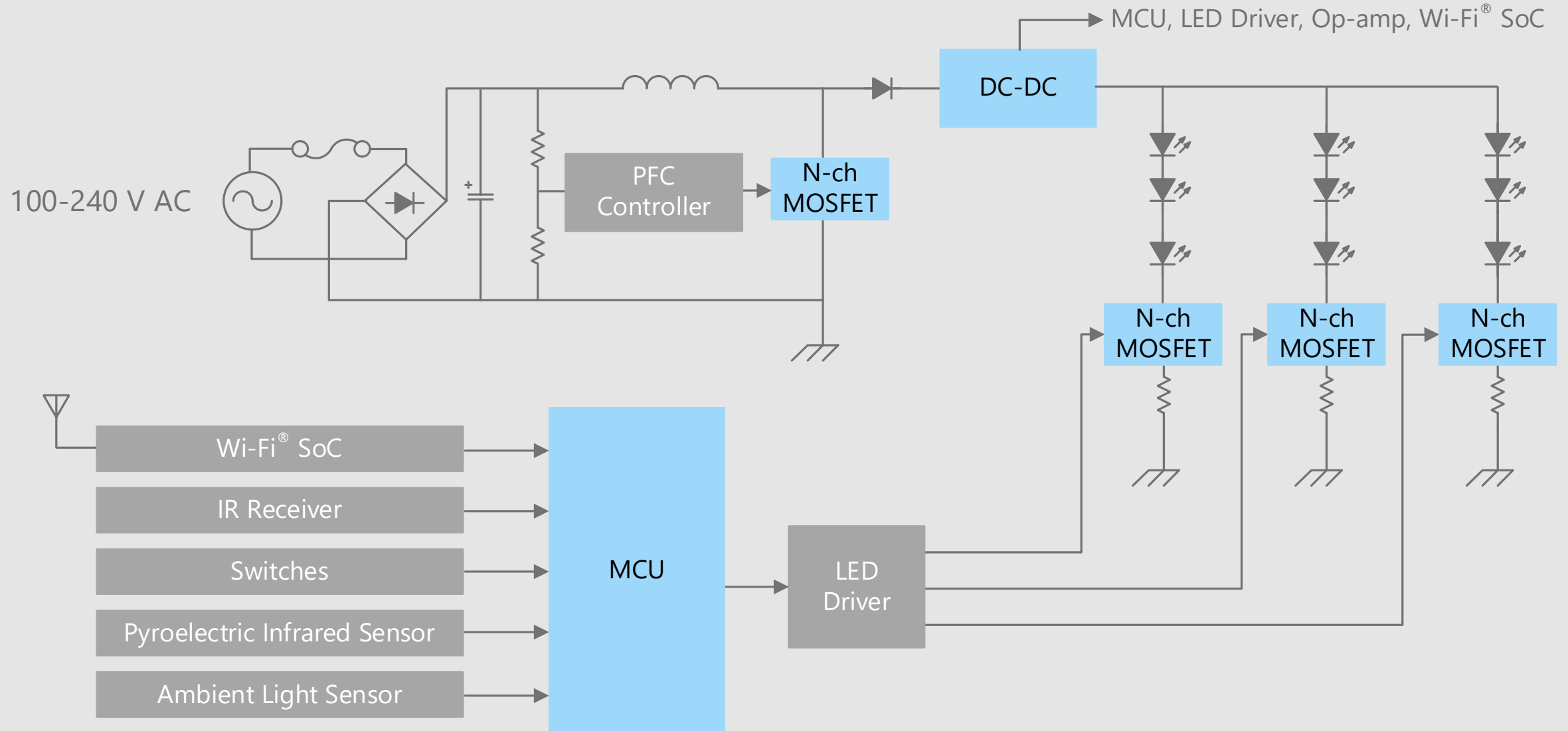
東芝デバイス&ストレージ株式会社では
既存セット設計の深い理解などにより、
新しくセット設計を考えられているお客様へ、
より適したデバイスソリューションをご提供したいと考えています。



Block Diagram

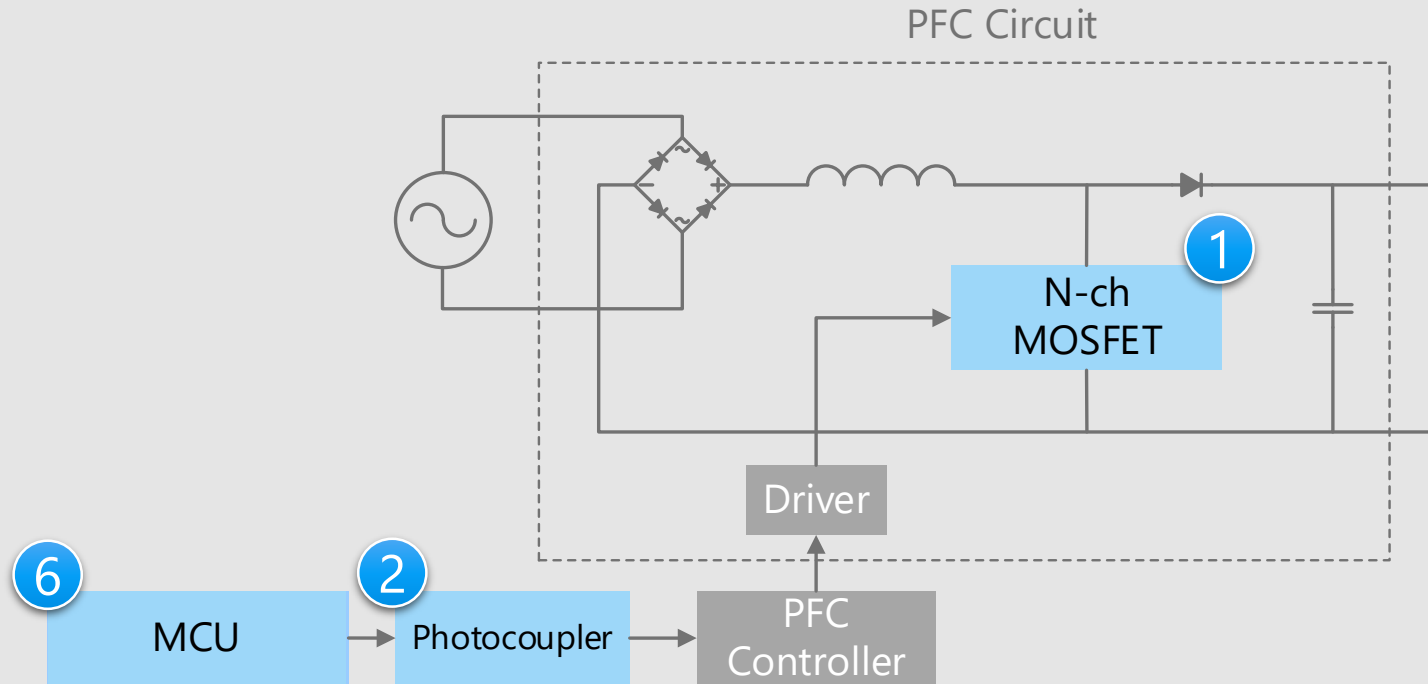


LED照明 全体ブロック図



PFC回路

アクティブ方式



※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

- アクティブ方式のPFC回路にはMOSFETが適します。
- トランジスタカプラーは、信号絶縁用です。
- PFC制御にはMCUを使用することができます。

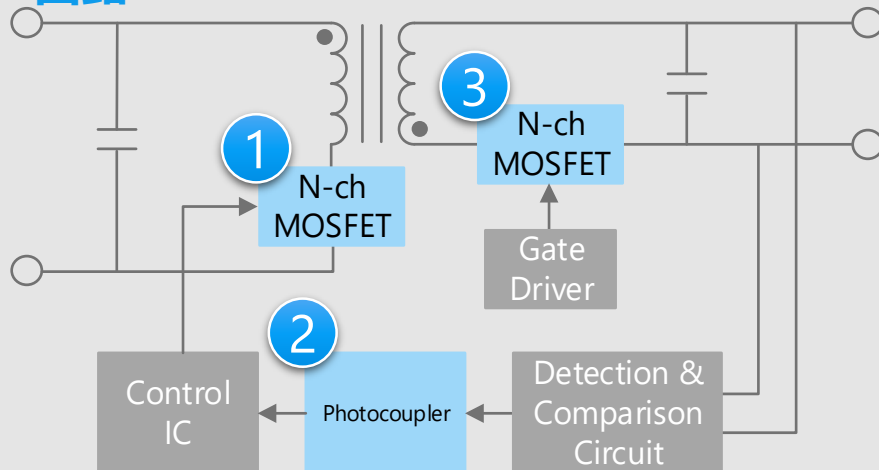
東芝からの提案

- **高効率電源のスイッチングに好適**
DTMOSVIシリーズ MOSFET
- **高い変換効率と高温動作を実現**
トランジスタ出力フォトカプラー
- **センシング用のアナログIP内蔵、
低消費電力、開発負荷軽減**
MCU M380グループ

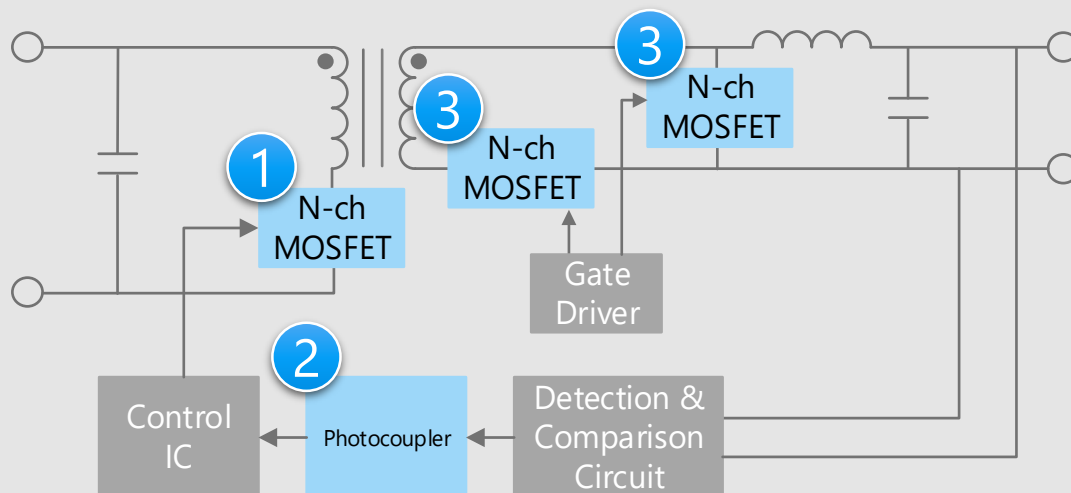
LED照明 電源部詳細 (2)

DC-DCコンバーター回路

フライバック方式



フォワード方式



※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

- 低オン抵抗で放熱効率の高いMOSFETを使用することにより低発熱かつ低消費電力のセットが実現できます。
- トランジスターカプラーは、信号絶縁用です。
- 小型パッケージ品を採用することで基板面積を縮小できます。

東芝からの提案

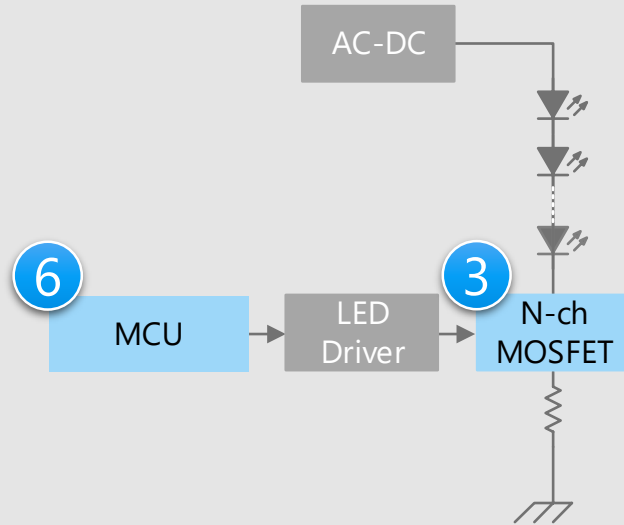
- 高効率電源のスイッチングに好適
DTMOSVIシリーズ MOSFET
- 高い変換効率と高温動作を実現
トランジスター出力フォトカプラー
- 低オン抵抗で高い放熱効率のMOSFET
U-MOSシリーズ MOSFET

1

2

3

LED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

- 低オン抵抗で放熱効率の高いMOSFETを使用することにより低発熱かつ低消費電力のセットが実現できます。

東芝からの提案

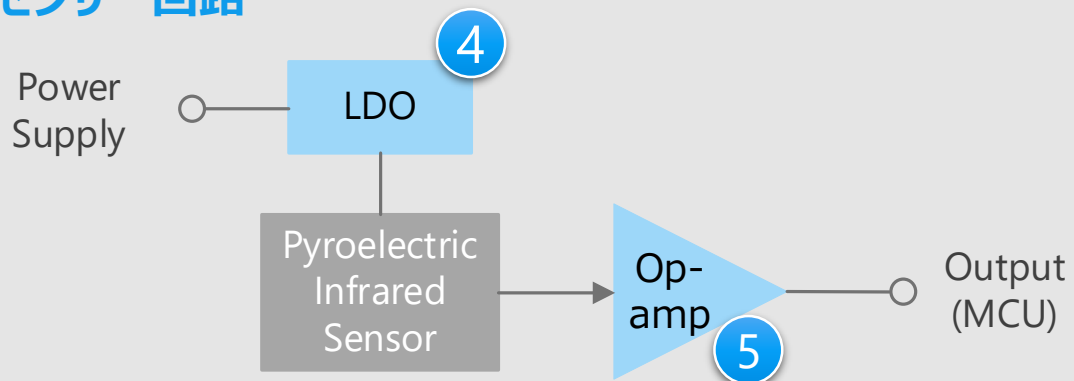
- **低オン抵抗で高い放熱効率のMOSFET**
U-MOSシリーズ MOSFET
- **センシング用のアナログIP内蔵、
低消費電力、開発負荷軽減**
MCU M380グループ

3

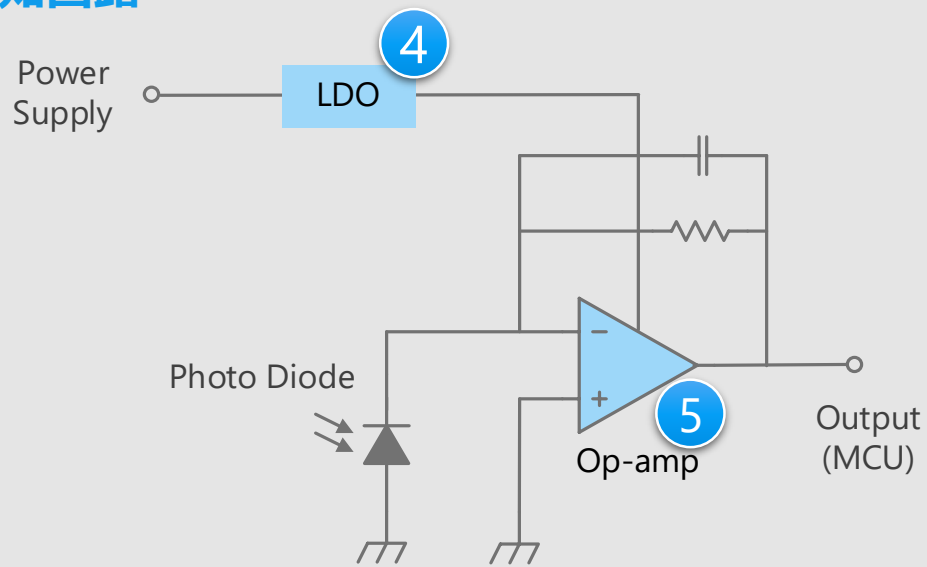
6

LED照明 センサー信号入力部詳細

人感センサー回路



周囲光検知回路



※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

- LDOレギュレーターのPSRR (電源電圧変動除去比) はセンサーモジュールの重要な指標です。
- オペアンプは低消費電流または低ノイズであることが望めます。

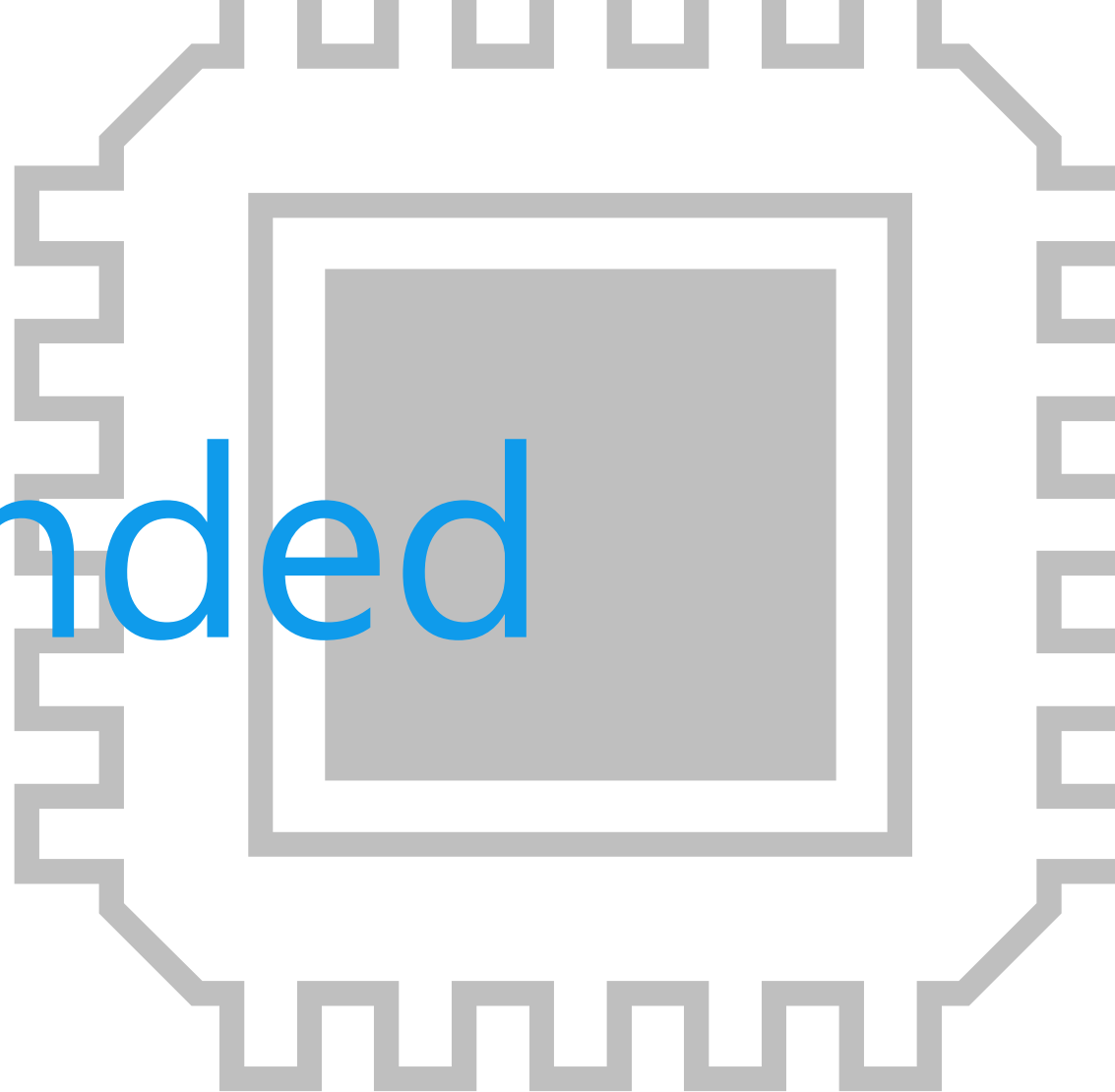
東芝からの提案

- 低ノイズで電源を供給
小型面実装LDOレギュレーター
- 検出された微小信号を増幅
低消費電流オペアンプ / 低ノイズオペアンプ

4

5

Recommended Devices



お客様の課題を解決するデバイスソリューション

以上のように、LED照明の設計には「**高効率化**」「**セットの低消費電力/低発熱化**」「**基板の小型化**」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。

高効率化



セットの低消費電力/
低発熱化



基板の小型化



お客様の課題を解決するデバイスソリューション

高効率化

低消費電力
低発熱
高放熱効率

小型
パッケージ
対応

① DTMOSⅥシリーズ MOSFET



② トランジスター出力フォトカプラー



③ U-MOSシリーズ MOSFET



④ 小型面実装LDOレギュレーター



⑤ 低消費電流オペアンプ / 低ノイズオペアンプ



⑥ MCU M380グループ

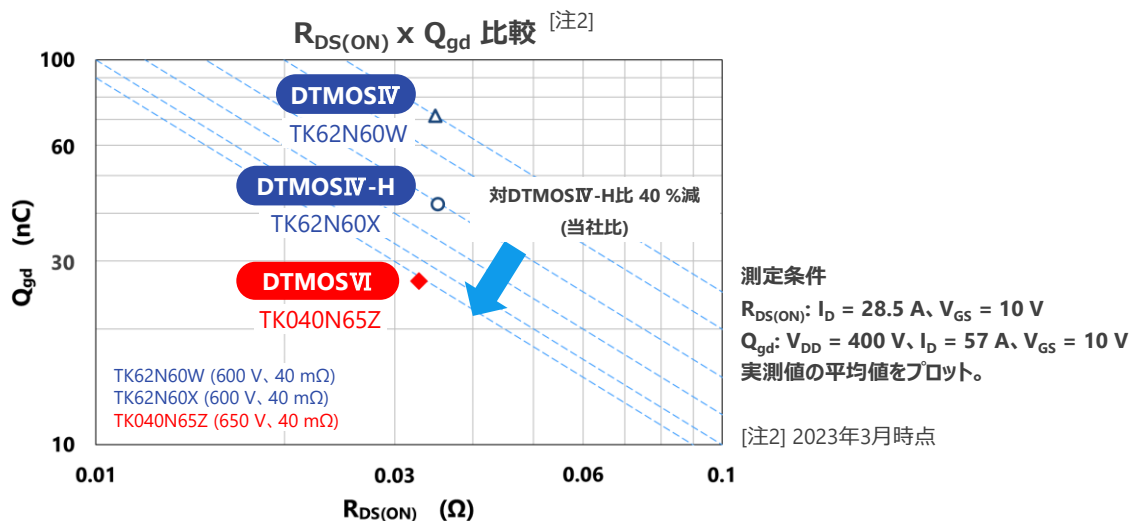


提供価値

$R_{DS(ON)} \times Q_{gd}$ を40 %低減 (当社従来製品比) することで電源効率の改善を実現します。

1 $R_{DS(ON)} \times Q_{gd}$ 40 %低減

シングルエピタキシャルプロセスを採用、構造最適化により性能指数 $R_{DS(ON)} \times Q_{gd}$ を40 %低減しました (DTMOSIV-H 600 V耐圧製品比較: 当社比)。低 $R_{DS(ON)} \times Q_{gd}$ の実現によりデバイスのスイッチング損失を低減、機器の電源効率改善に貢献します。

2 R_{onA} 18 %低減

最新世代 [注1] DTMOSVIの性能指数 R_{onA} は前世代と比較して18 %低減しました (DTMOSIV 650 V耐圧製品比較: 当社比)。前世代と比較して高耐圧を確保しながら低オン抵抗を実現しており、機器の高効率化に貢献します。

[注1] 2023年3月時点

ラインアップ

品名		TK065U65Z	TK040N65Z
パッケージ		TOLL 	TO-247 
V _{DSS} [V]		650	650
I _D [A]		38	57
R _{DS(ON)} [Ω] @V _{GS} = 10 V	Typ.	0.051	0.033
	Max	0.065	0.04
極性		N-ch	N-ch

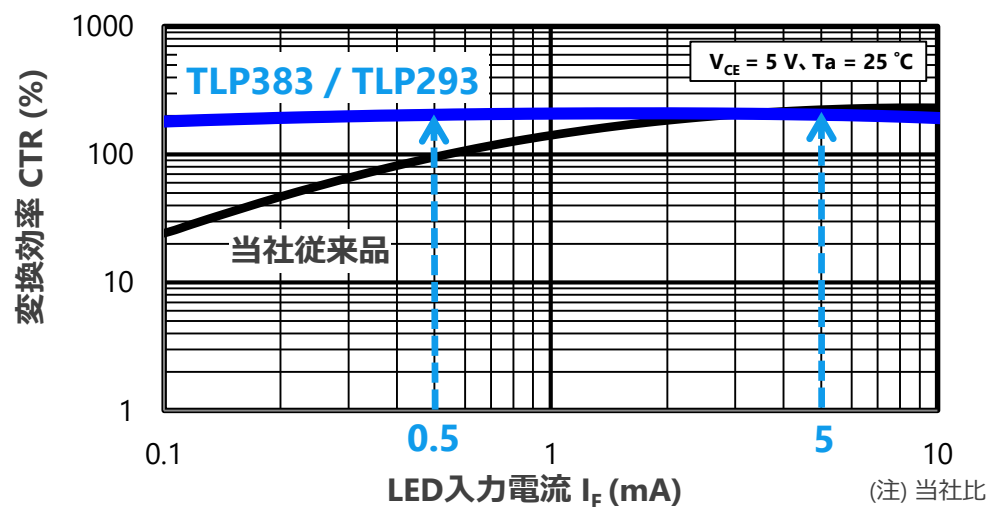
◆Block Diagram TOPへ戻る

提供価値

低入力電流領域 ($I_F = 0.5 \text{ mA}$) でも高い変換効率 (CTR: Current Transfer Ratio) を実現しています。

1 高い変換効率

TLP383とTLP293はフォトトランジスターと高出力赤外LEDを光結合させた高絶縁型のフォトカプラーです。当社従来品 (TLP385) と比較し、低入力電流領域 (@ $I_F = 0.5 \text{ mA}$) でも高い変換効率を実現しています。



2 高温動作対応

TLP383とTLP293は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。

ラインアップ

品名	TLP383	TLP293	TLP385
パッケージ	4pin SO6L 	SO4 	4pin SO6L 
BV_S [Vrms]	5000	3750	5000
T_{opr} [$^\circ\text{C}$]	-55 ~ 125	-55 ~ 125	-55 ~ 110

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

低オン抵抗と高放熱パッケージ (DSOP Advance) によりセットの低発熱化を実現します。

1 $R_{DS(ON)}$ (オン抵抗) が低い

ドレイン・ソース間の $R_{DS(ON)}$ (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。 $R_{DS(ON)}$ は 0.36 m Ω (Typ.) からラインアップされています。

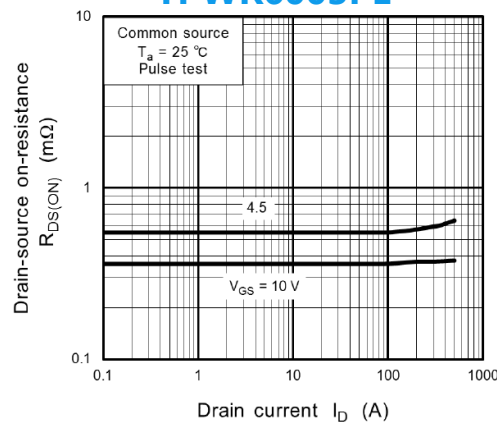
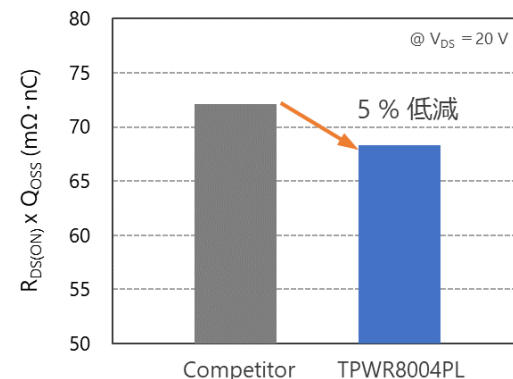
2 Q_{OSS} (出力電荷量) が小さい

Q_{OSS} が小さく、損失の低減に貢献します。
TPWR8004PLでは性能指標 $R_{DS(ON)} \times Q_{OSS}$ を競合製品に比べて 5 %低減 [注] しています。

3 多彩なパッケージ

業界標準サイズのSOP Advanceに加え、同一フットプリントで実装可能な両面放熱パッケージ (DSOP Advance) をラインアップしています。セットに合わせてパッケージを選択できます。

[注] 同定格の競合製品との比較。2023年3月現在、当社調べ。

低オン抵抗
TPWR6003PL $(R_{DS(ON)} \times Q_{OSS}) - V_{DS}$
TPWR8004PL [注]

ラインアップ

品名		TPWR6003PL	TPWR8004PL	TPHR7404PU	TPHR8504PL
パッケージ		DSOP Advance 		SOP Advance 	
V _{DSS} [V]		30	40	40	40
I _D [A]		150 (412*)	150 (340*)	150 (400*)	150 (340*)
R _{DS(ON)} [mΩ] @V _{GS} = 10 V	Typ.	0.36	0.65	0.51	0.7
	Max	0.6	0.8	0.74	0.85
極性		N-ch	N-ch	N-ch	N-ch
世代		U-MOSIX-H	U-MOSIX-H	U-MOSIX-H	U-MOSIX-H

*: Silicon limit

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

低オン抵抗品をラインアップしています。また、オン抵抗・容量のトレードオフ特性を実現し電源の高効率化に貢献します。

1 スイッチングスピードが速い

高速動作によるスイッチングロス低減により、電源の高効率化に貢献します。

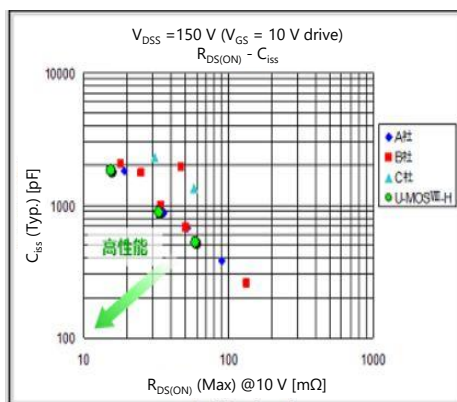
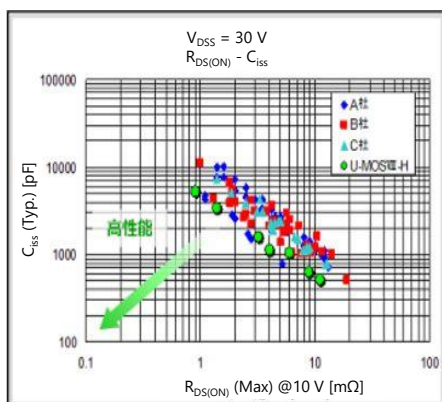
2 ゲート入力電荷量が小さい

ゲート入力電荷量を小さくすることでMOSFET駆動に必要な能力を抑え、スイッチング特性の改善につなげました。

3 オン抵抗が低い

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

低オン抵抗ラインアップとオン抵抗・容量のトレードオフ特性



(注) 当社調べ

ラインアップ

品名	TPH2R408QM	TPH4R008QM	TPN8R408QM	TPN12008QM	TPN19008QM	TK5R1P08QM	TK6R9P08QM
パッケージ	SOP Advance(N)		TSOP Advance 			DPAK 	
V _{DSS} [V]	80	80	80	80	80	80	80
I _D [A]	120 (200*)	86 (140*)	32 (77*)	26 (60*)	34 (38*)	84 (105*)	62 (83*)
R _{DS(ON)} [mΩ]	Typ. 1.9	3.1	6.5	9.6	14.7	4.2	5.5
@V _{GS} = 10 V	Max 2.43	4	8.4	12.3	19	5.1	6.9
極性	N-ch	N-ch	N-ch	N-ch	N-ch	N-ch	N-ch
世代	U-MOSX-H	U-MOSX-H	U-MOSX-H	U-MOSX-H	U-MOSX-H	U-MOSX-H	U-MOSX-H

*: Silicon limit

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

高性能要求に適した製品を一般的な汎用タイプから小型パッケージまで幅広くラインアップしており、バッテリー電圧の変動に影響されず、安定した電源供給を実現します。

1 低ドロップアウト電圧

当社が独自に開発した最新プロセスにより、ドロップアウト特性を大幅に改善しました。

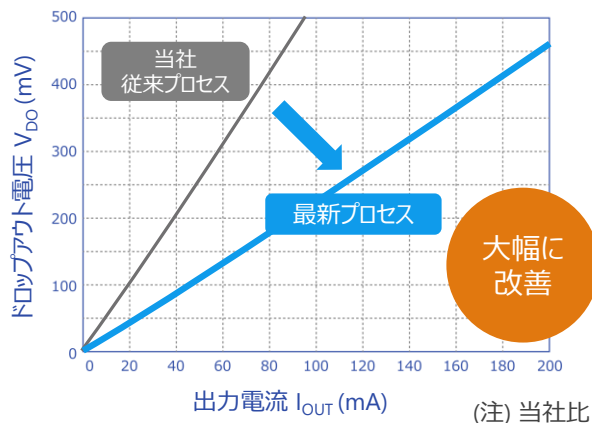
2 高PSRR
低出力雑音電圧

高いPSRR (Power Supply Rejection Ratio: 電源電圧変動除去比)、低い出力雑音電圧 V_{NO} を兼ね備えたシリーズを数多くラインアップしており、アナログ回路への安定電源に適しています。

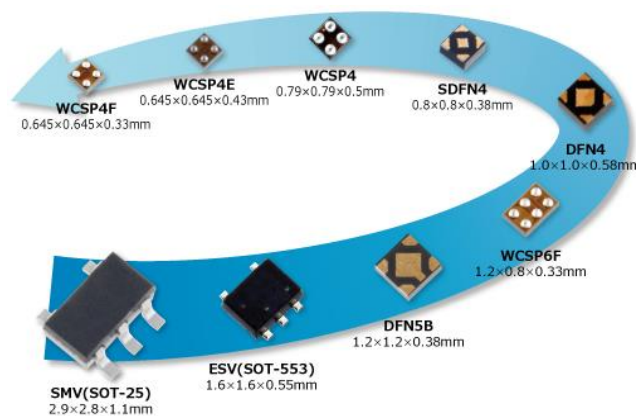
3 低消費電流特性

CMOSプロセスを用いて、独自の回路技術により消費電流 $I_{B(ON)} = 0.34 \mu A$ を実現しました。(TCR3Uシリーズ)

低ドロップアウト電圧



豊富なパッケージラインアップ



ラインアップ

品名	TCR15AG シリーズ	TCR13AG シリーズ	TCR8BM シリーズ	TCR5BM シリーズ	TCR5RG シリーズ	TCR3RM シリーズ	TCR3U シリーズ	TCR2L シリーズ	TAR5 シリーズ
特長	低ドロップアウト 高PSRR				高PSRR 低ノイズ 低消費電流		低消費電流		入力電圧15V Bipolarタイプ
I_{OUT} (Max) [A]	1.5	1.3	0.8	0.5	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2
PSRR (Typ.) [dB] @f = 1 kHz	95	90	98	98	100	100	70	-	70
I_B (Typ.) [μA]	25	56	20	19	7	7	0.34	1	170

◆Block Diagram TOPへ戻る

5 低消費電流オペアンプ / 低ノイズオペアンプ

TC75S102F / TC75S67TU

高効率化

低消費電力
低発熱
高放熱効率

小型
パッケージ
対応

提供価値

低消費電力に貢献する低消費電流タイプと、高性能センサーの性能を最大限引き出す低ノイズタイプのオペアンプをラインアップしています。

1 低電圧動作

低電源電圧で駆動するウェアラブル機器向けに、CMOSプロセスを用いた低電源電圧駆動のオペアンプをラインアップしています。

2 低消費電流 (TC75S102F)

$I_{DD} = 0.27 \text{ } [\mu\text{A}] \text{ (Typ.)}$

CMOSプロセスを用いて、低い消費電流を実現しました。ウェアラブル機器の低消費電力と長寿命化に貢献します。

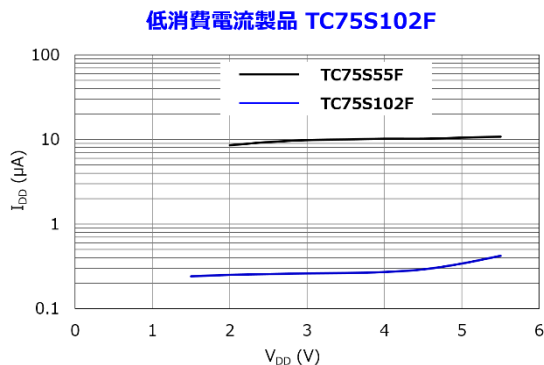
3 低ノイズ (TC75S67TU)

$V_{NI} = 6.0 \text{ } [\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}] \text{ (Typ.) @ } f = 1 \text{ kHz}$

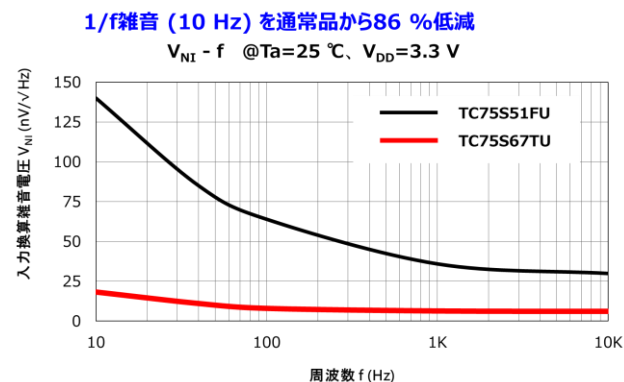
各種センサー^[注]で検出された微小信号を、低ノイズで増幅可能なCMOSオペアンプです。プロセスの最適化で入力換算雑音電圧を低減しました。

[注] 各種センサー: 振動検出センサー、ショックセンサー、加速度センサー、圧力センサー、赤外線センサー、温度センサーなど

TC75S102F 消費電流特性
(当社比)



TC75S67TU ノイズ特性
(当社比)



ラインアップ

品名	TC75S102F	TC75S67TU
パッケージ	SMV 	UFV 
$V_{DD} - V_{SS} \text{ [V]}$	1.5 ~ 5.5	2.2 ~ 5.5
$V_{IO} \text{ (Max) [mV]}$	1.3	3
$CMV_{IN} \text{ (Max) [V]}$	V_{DD}	1.4 (@ $V_{DD} = 2.5 \text{ V}$)
$I_{DD} \text{ (Typ. / Max) } [\mu\text{A}]$	0.27 / 0.46 (@ $V_{DD} = 1.5 \text{ V}$)	430 / 700 (@ $V_{DD} = 2.5 \text{ V}$)
$V_{NI} \text{ (Typ.) } [\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}] \text{ @ } f = 1 \text{ kHz}$	-	6

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

UART機能に50 % duty制御機能を内蔵、Home Bus System (HBS) に対応可能

1 Arm® Cortex®-M3コア搭載

TPM381とTPM383は、最大動作周波数40 MHzのCortex-M3コアを搭載します。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。

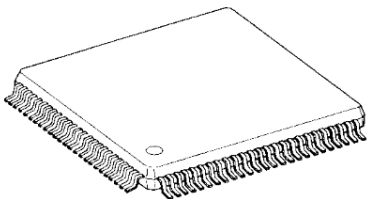
2 HBSに対応可能

UART機能に50 % duty制御機能を搭載し、HBSに対応しています。HBSを用いた集中管理システムやサーモスタットを用いた制御システムが容易に構築可能です。

3 システムコスト/開発負荷低減

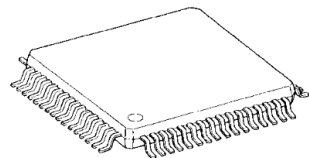
TPM381とTPM383はADコンバーターを搭載し、システム各所のモニタリング処理などを効率よく実行します。また東芝オリジナルNANOFLASH™メモリー内蔵、プログラムの高速書き換えに対応しソフトウェア開発期間を短縮できます。

TPM381FWFG



LQFP100

TPM383FSUG



LQFP64

ラインアップ

品名	TPM381FWFG	TPM383FSUG
最大動作周波数	40 MHz	40 MHz
命令ROM	128 KB	64 KB
RAM	10 KB	8 KB
Timer	16bit x 8ch	16bit x 8ch
UART / SIO	3ch	2ch
UART (50 % duty)	1ch	1ch
ADコンバーター	18ch (12bit)	10ch (12bit)

[◆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は負いません。
5. 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。
6. 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、粉碎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

- * Wi-Fi®は、Wi-Fi Allianceの登録商標です。
- * 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。
- * NANOFLASH™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。