



SoCと周辺素子間の信号電圧レベル変換が必要なワケ

～レベルシフト用ICの選び方～

2026年4月

TOSHIBA

東芝デバイス&ストレージ株式会社

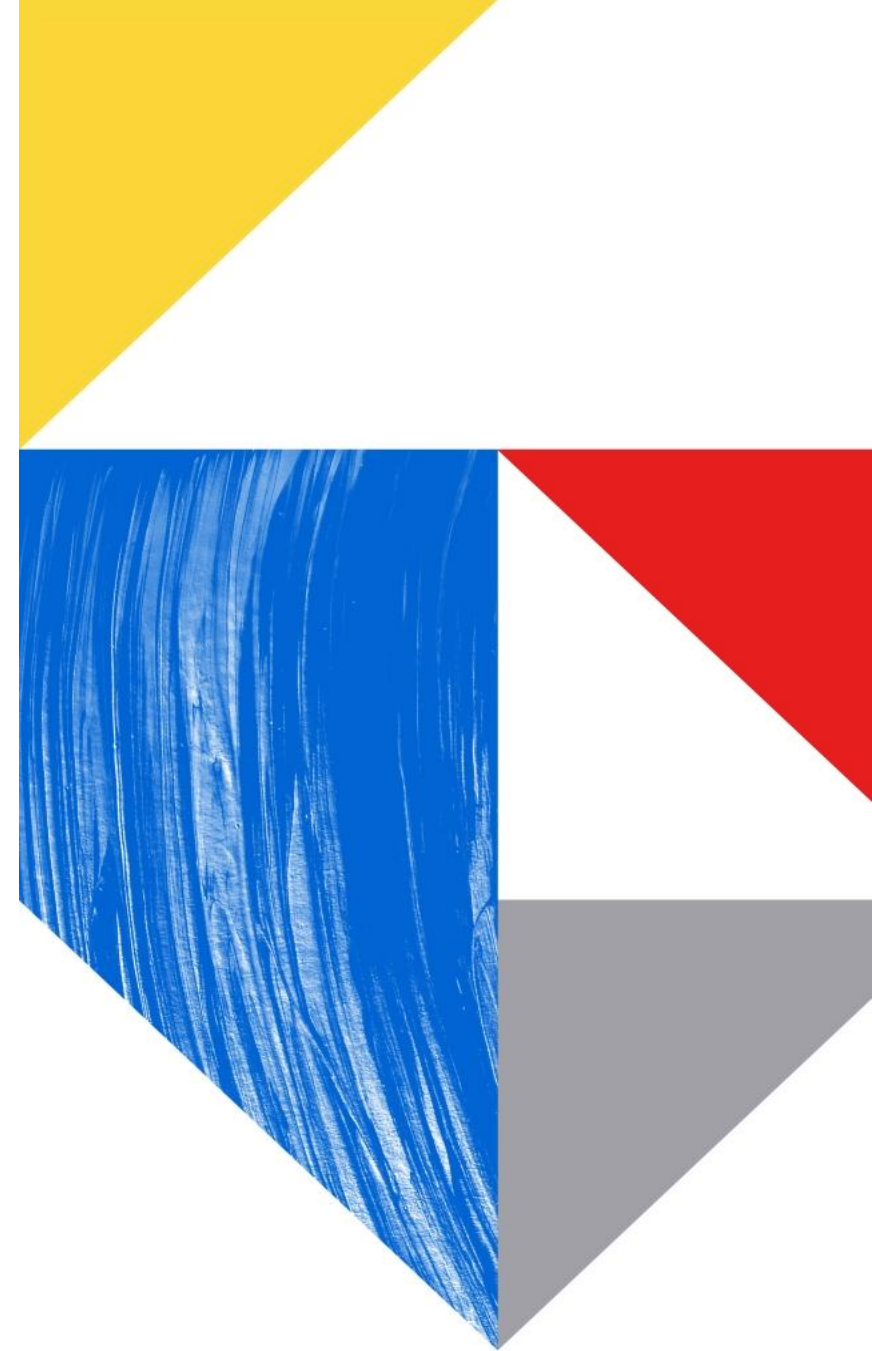
半導体応用技術センター モバイル・マルチマーケット応用技術部

Contents

- 01 電圧レベル変換が必要になる理由
- 02 単方向の電圧レベル変換事例
- 03 双方向の電圧レベル変換事例
- 04 レベルシフター新製品のご紹介
- 05 まとめ

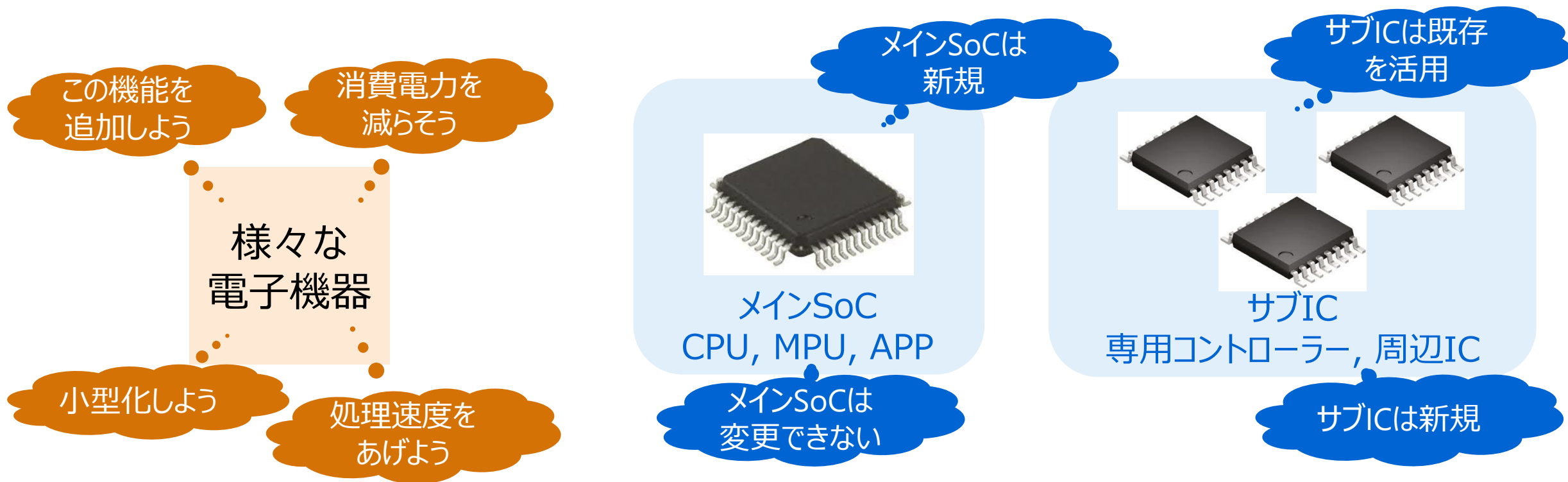
01

電圧レベル変換が必要になる理由



近年のセット動向と使用するデバイスの傾向

様々なセットの多機能化、高性能化、低消費電力化に貢献し
使用されるデバイスはプロセスの微細化が進み低電圧化の傾向

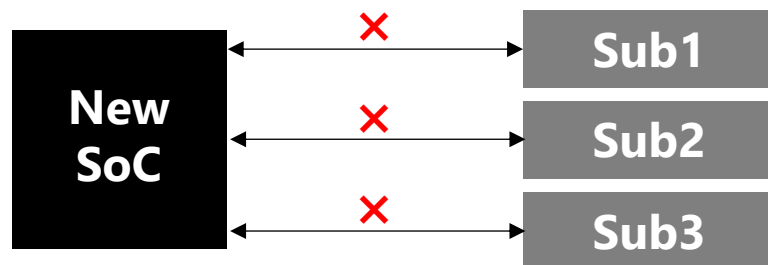


セット開発時

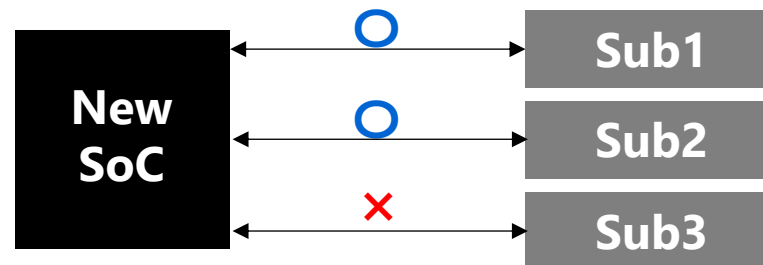
リソース、コスト、時間の関係で全てを新規デバイスで検討できない
または、実績のあるデバイス(回路)を継続使用したい

こんな問題が発生していませんか？

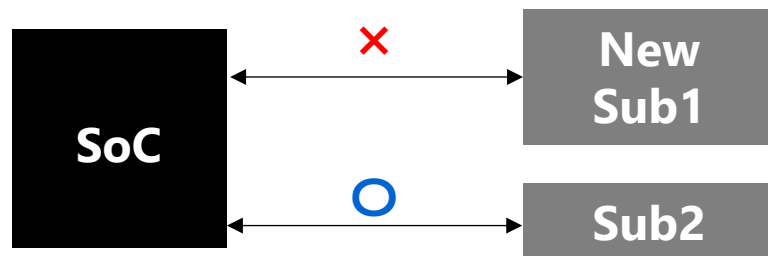
SoCを変更したら
I/O電圧が合わなくなった



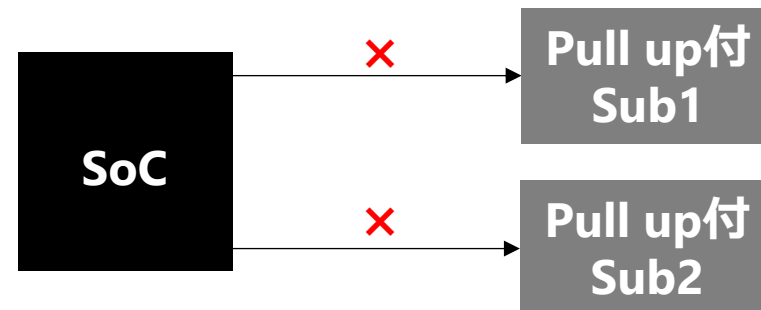
SoCを変更したら
電圧の合うI/Oが足りなくなった



サブICを追加したいが
電圧があわない

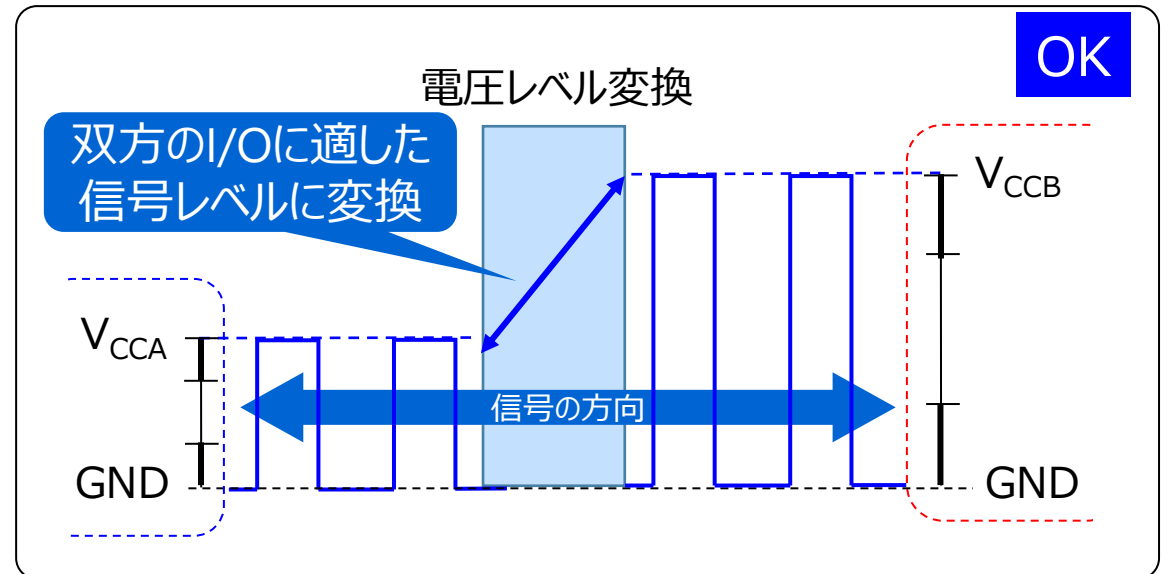
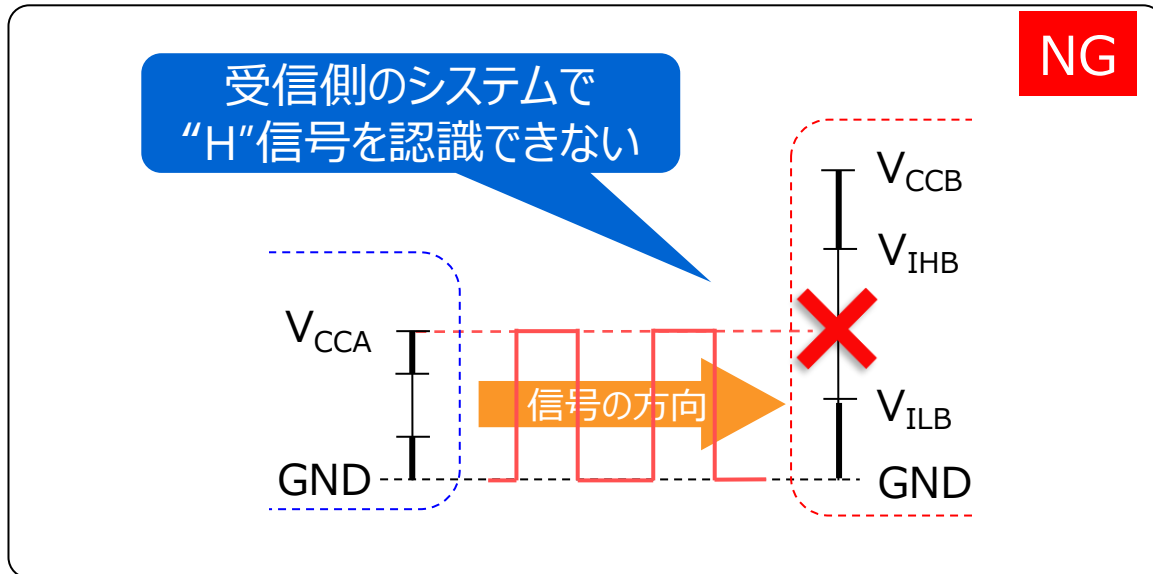
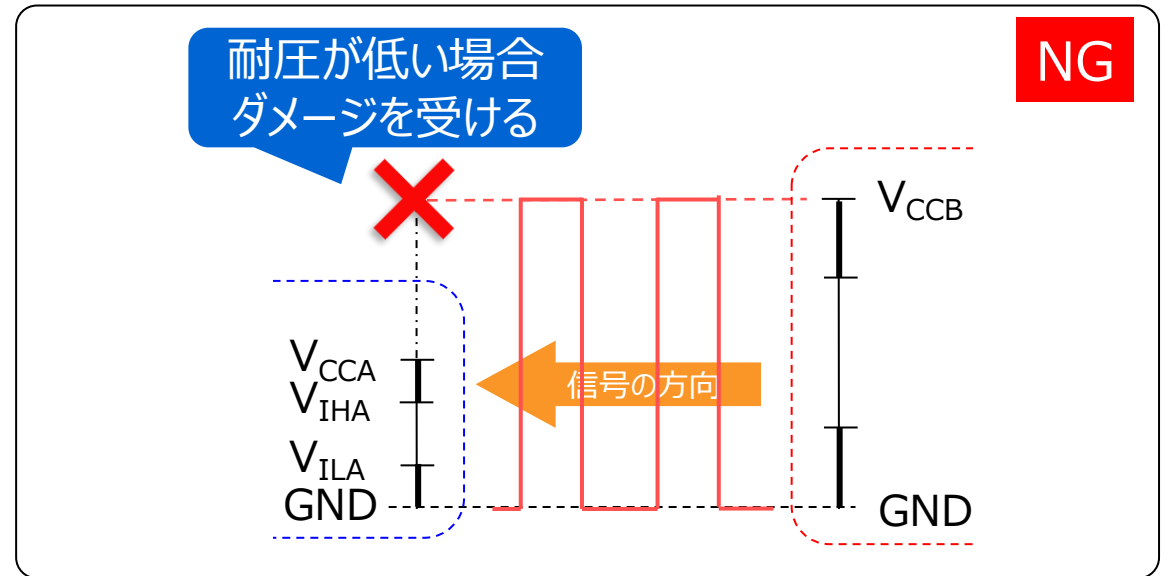
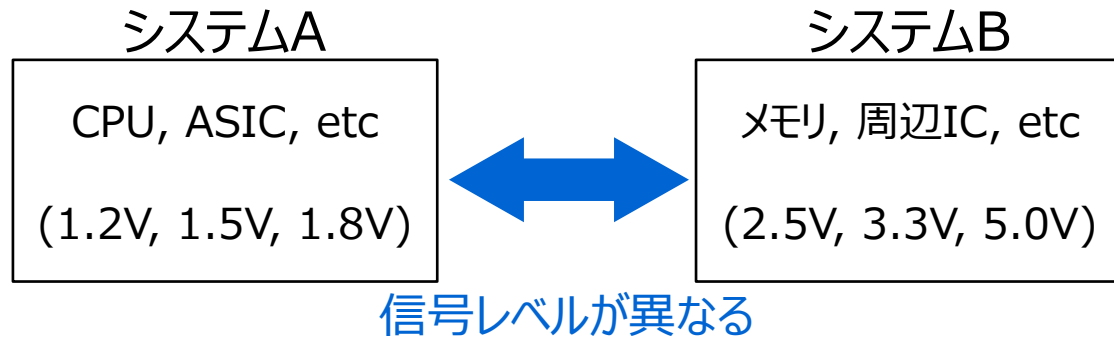


受け側にプルアップ抵抗が内蔵されていて
うまく動作しない



なぜ電圧レベル変換ICが必要とされるのか？

異なる信号レベルのI/Oを接続した場合
信号を受ける側の入力電圧規格を満足できない

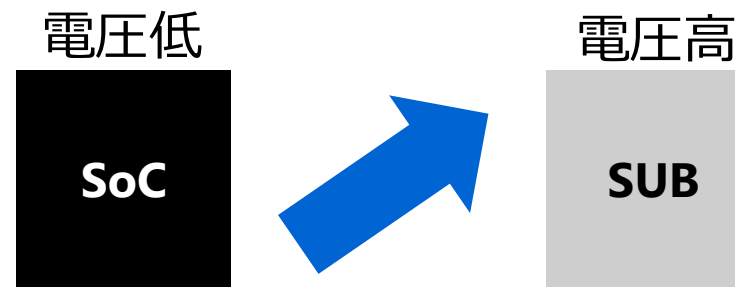


電圧レベル変換を分類すると大きく3種類

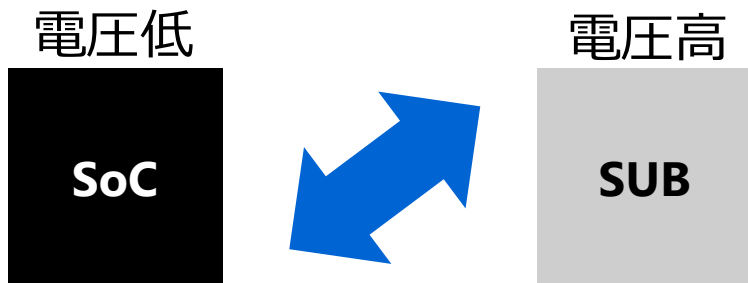
単方向のレベルダウン



単方向のレベルアップ



双方向のレベルアップ/レベルダウン

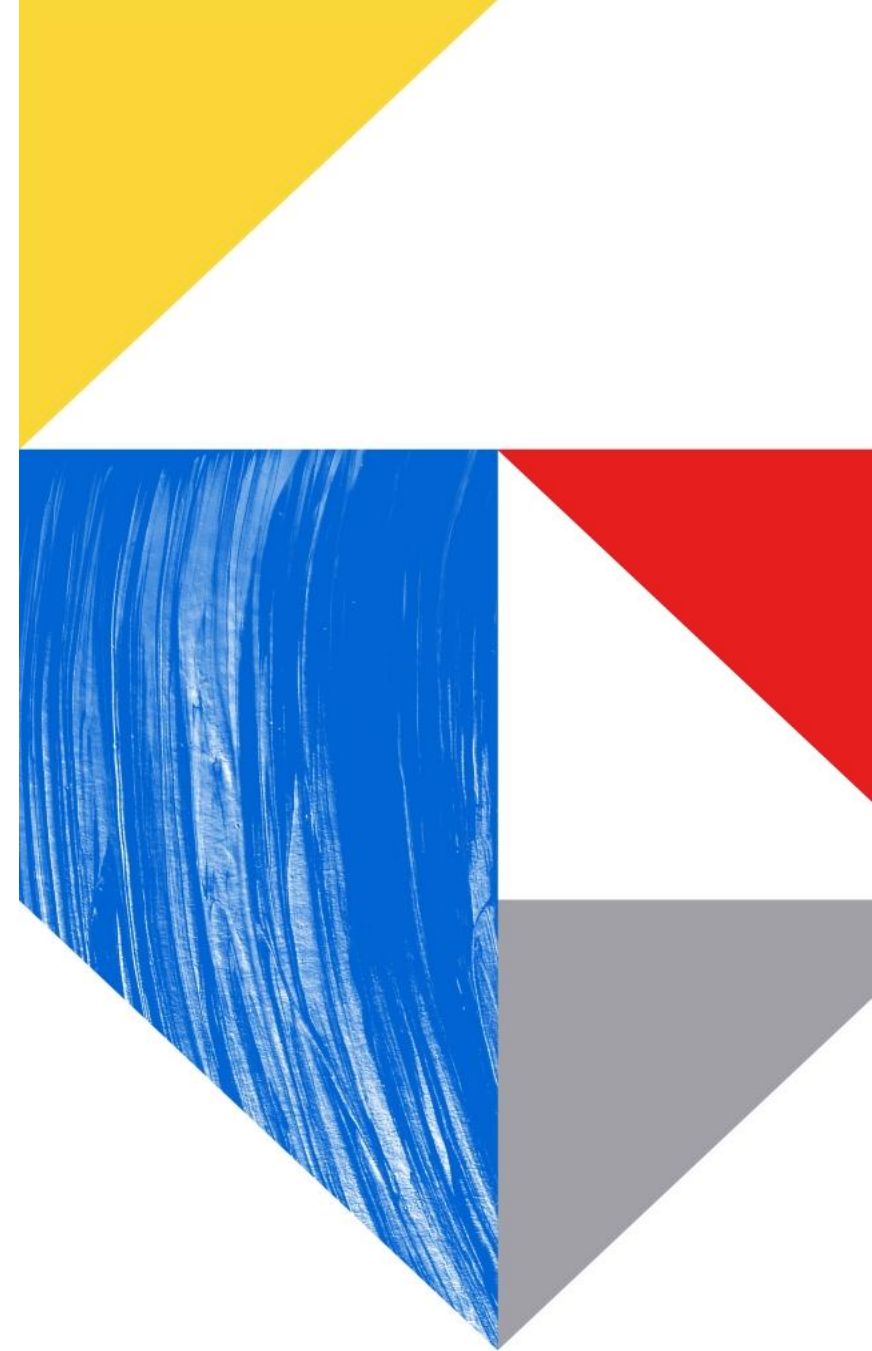


単方向：単電源のロジックICで変換が可能
双方向：2電源レベルシフターで変換が可能

次章以降で最適な製品をご紹介します

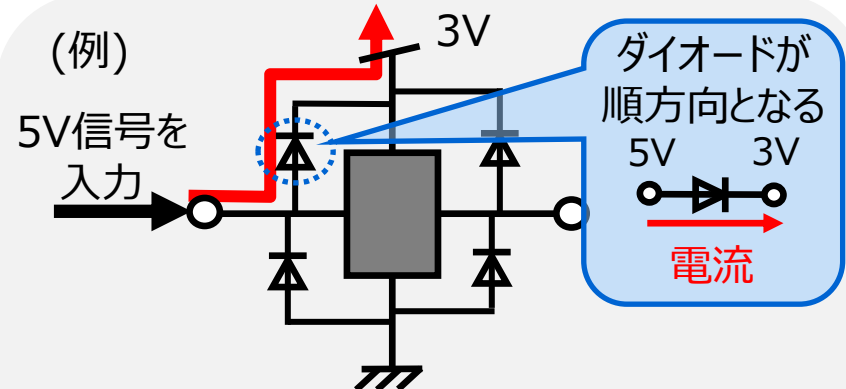
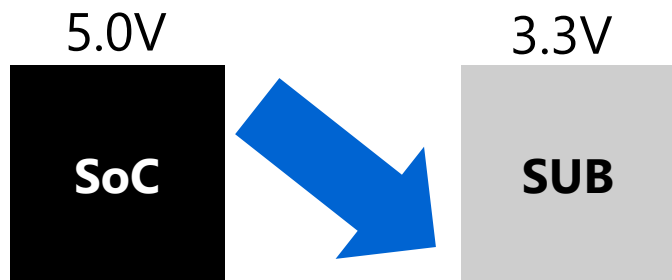
02

単方向の電圧レベル変換事例

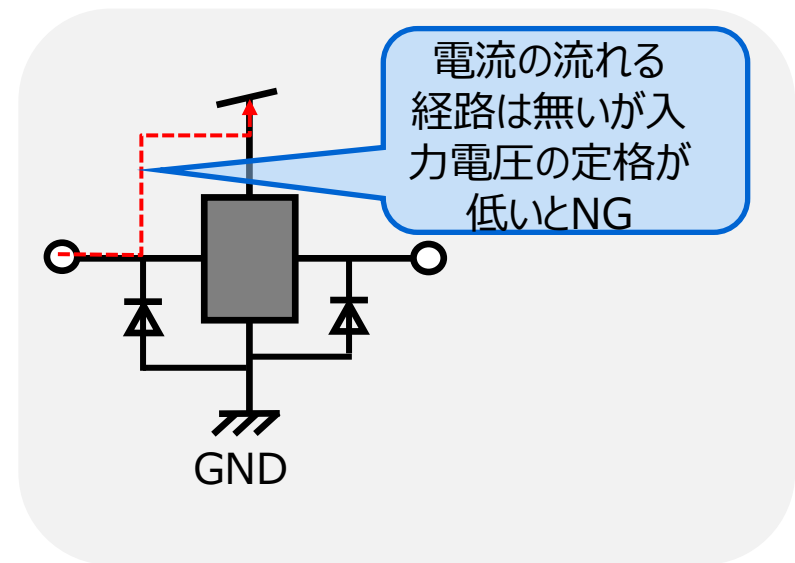


単方向のレベルダウン

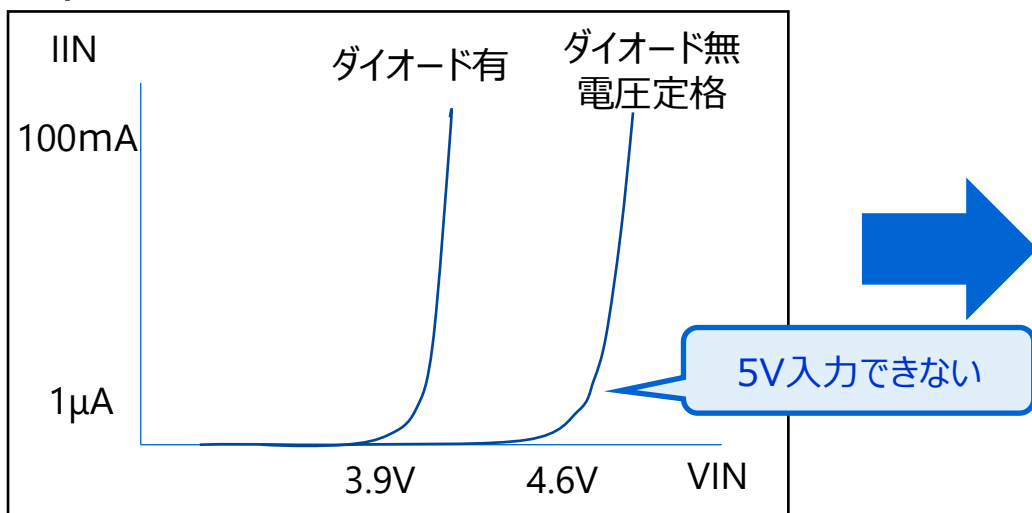
(例) 5V → 3.3V へレベルダウン



上側のダイオードが順方向となり、“入力端子 → Vcc” 方向へ電流が流れる



例) 3.3V系デバイスの入力回路特性

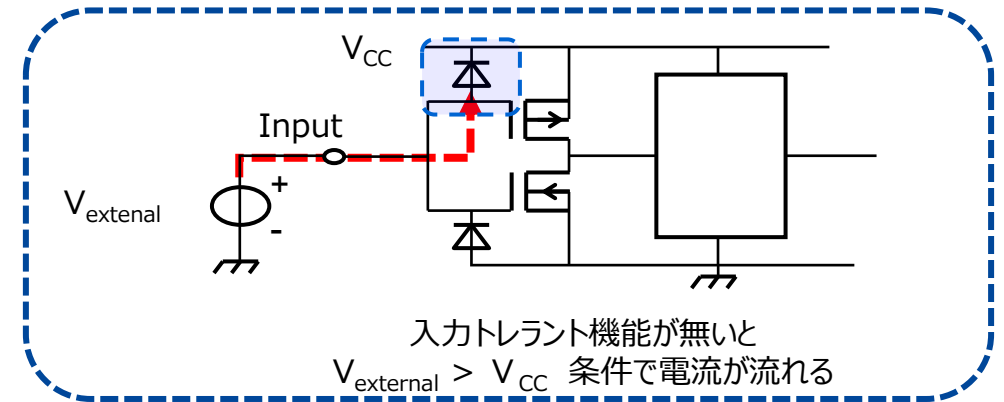
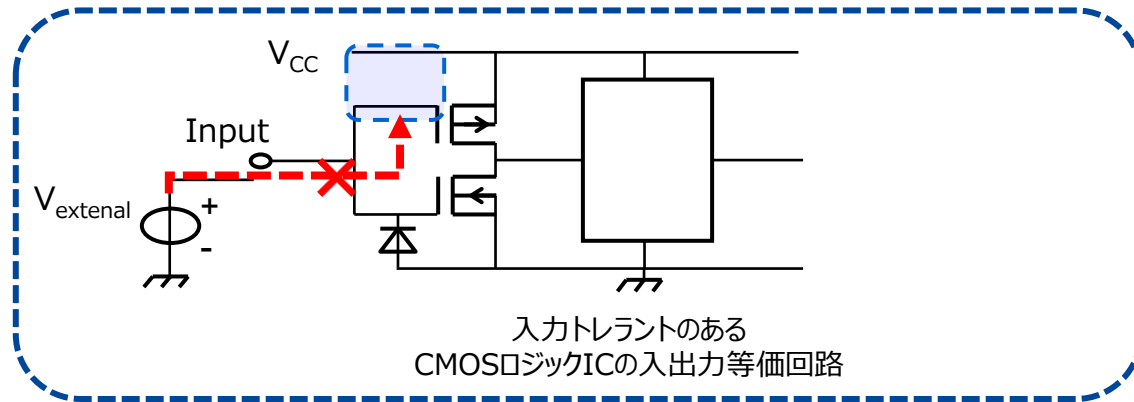


入力回路にダイオードがなく
入力したい電圧よりも高い耐圧のロジックICを
使用してレベル変換

単方向レベルダウンに必要な機能（入カトレント機能）

トレントとは「耐性のある」という意味。入カトレント機能とは、入力電圧が電源電圧以上に高く設定されたとき、また、電源 $V_{CC}=0V$ のときに、入力から電源に向かって電流が流れない機能。入力端子から V_{CC} への保護用ダイオードが無い回路を採用した上で耐圧を確保することで実現。データシートの動作範囲の入力電圧にて判断可能。

- ・入カトレント機能有り：規格が V_{CC} に依存せず、 $V_{CC}(\max)$ （74VHCシリーズの場合は5.5V）
- ・入カトレント機能無し：規格が $0 \sim V_{CC}$ となっている。



74VHCシリーズの動作範囲（例：74VHC244）

動作範囲（注）

項目	記号	測定条件	定格	単位
電源電圧	V_{CC}		2.0 - 5.5	V
入力電圧	V_{IN}		0 - 5.5	V
出力電圧	V_{OUT}		0 - V_{CC}	V
動作温度	T_{opr}		-40 - 125	°C
入力上昇、下降時間	dt/dv	$V_{CC} = 3.3 \pm 0.3 V$	0 - 100	ns/V
		$V_{CC} = 5 \pm 0.5 V$	0 - 20	

注：動作範囲は動作を保証するための条件です。
使用していない入力は、 V_{CC} 、もしくはGNDに接続してください。

TC74HCシリーズの動作範囲（例：TC74HC244A）

動作範囲（注）

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V_{CC}	2-6	V
入力電圧	V_{IN}	0- V_{CC}	V
出力電圧	V_{OUT}	0- V_{CC}	V
動作温度	T_{opr}	-40-85	°C
入力上昇、下降時間	t_r, t_f	0-1000 ($V_{CC} = 2.0 V$)	ns
		0-500 ($V_{CC} = 4.5 V$)	
		0-400 ($V_{CC} = 6.0 V$)	

注：動作範囲は動作を保証するための条件です。
使用していない入力は V_{CC} 、もしくは GND に接続してください。

単方向のレベルダウンに使用可能な製品群

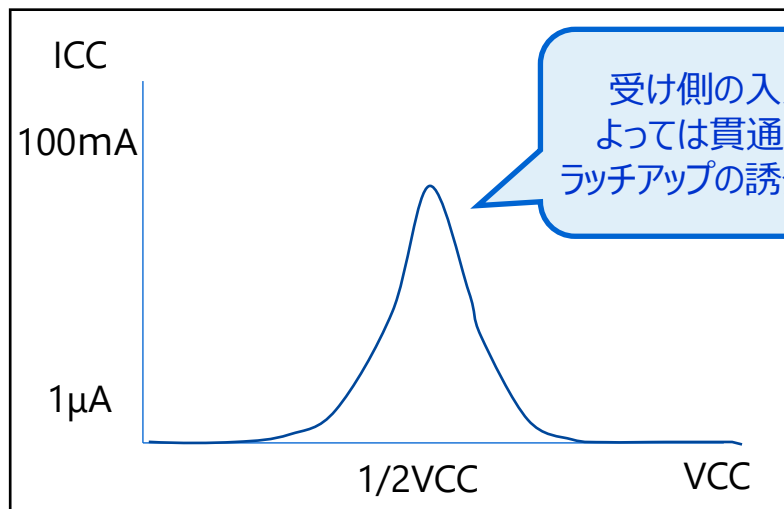
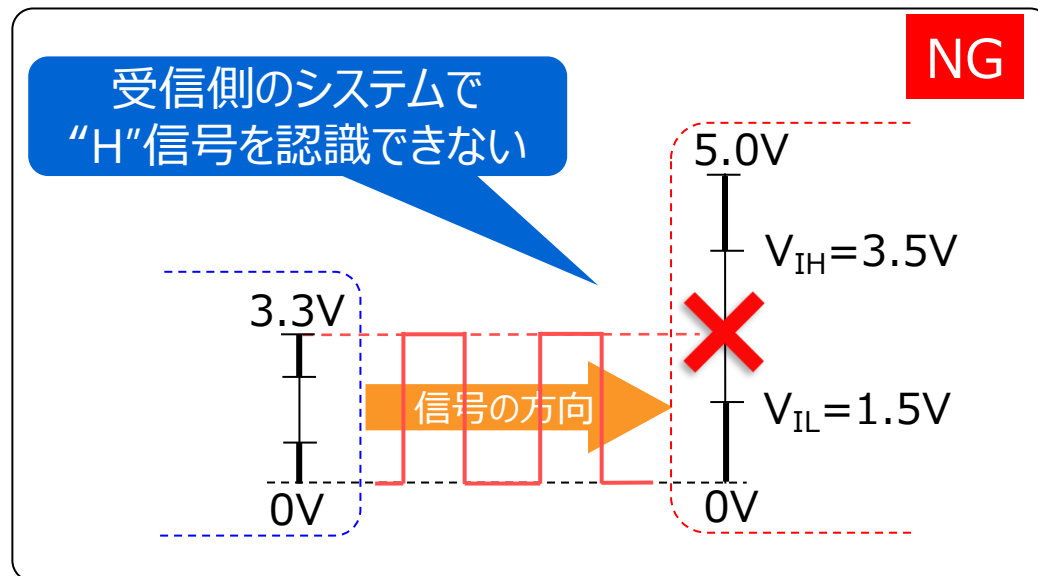
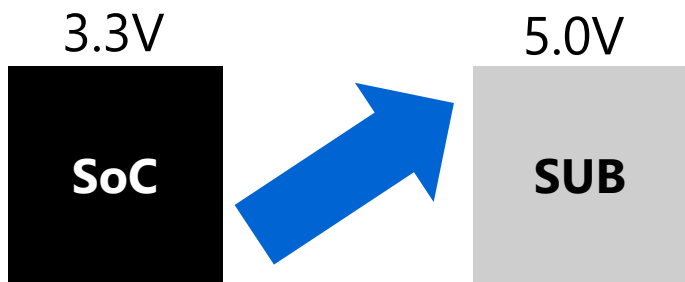
シリーズ		電源電圧	入力電圧	駆動能力 (出力電流)	動作周波数 (計算値)	レベル変換例	
CMOSロジック	74VHC	2.0~5.5V	0~5.5V	±4mA @VCC=3.0V	~37MHz @VCC=3.0V	5.0V → 3.3/2.5V 3.3V → 2.5V	
	74VHCV	1.8~5.5V	0~5.5V	±8mA @VCC=3.0V	~37MHz @VCC=3.0V	5.0V → 3.3/2.5V 3.3V → 2.5V	
	74LCX	1.65~3.6V	0~5.5V	±24mA @VCC=3.0V	~77MHz @VCC=3.0V	5.0V → 3.3/2.5/1.8V 3.3V → 2.5/1.8V	
	74VCX	1.2~3.6V	0~3.6V	±6mA @VCC=1.65V	~60MHz @VCC=1.65V	3.3V → 1.8/1.5V 2.5V → 1.8/1.5V	
ワンゲートロジック	VHS	TC7SH/WH	2.0~5.5V	0~5.5V	±4mA @VCC=4.5V	~42MHz @VCC=3.0V	5.0V → 3.3/2.5V 3.3V → 2.5V
	SHS	TC7SZ/PZ/WZ	1.65~5.5V	0~5.5V	±24mA @VCC=3.0V	~96MHz @VCC=3.0V	5.0V → 3.3/2.5/1.8V 3.3V → 2.5/1.8V 2.5V → 1.8V
	LVP	7UL1G/2G	0.9~3.6V	0~3.6V	±3mA @VCC=1.65V	~52MHz @VCC=1.65V	3.3V → 2.5/1.8/1.5/1.0V 2.5V → 1.8/1.5/1.0V 1.8V → 1.5/1.0V 1.5V → 1.0V

※表内の特性は244、34ファンクションでの参考値です。

レベル変換電圧、出力駆動能力、動作周波数からシリーズを選択

単方向のレベルアップ

(例) 3.3V → 5V へレベルアップ



受け側の入力しきい値によっては貫通電流が流れ、ラッチアップの誘発や破壊に至る

入力しきい値が低めに設定されたロジックICを使用してレベル変換

単方向レベルアップに必要な機能（入力しきい値）

例)74VHC04と74VHCT04の入力電圧比較

(1) CMOSレベル ($V_{IH}=0.7*V_{CC}, V_{IL}=0.3*V_{CC}@V_{CC}=4.5V$)

→入力しきい値が約 $1/2V_{CC}$

(2) TTLレベル ($V_{IH}=2.0V, V_{IL}=0.8V@V_{CC}=4.5V$)

→入力しきい値が $1/2V_{CC}$ 以下

	74VHC04	74VHCT04
論理図		
入力—出力		
電圧特性		

TTLレベル：しきい値が低い

74HCT/ACT/VHCT、TC7SETシリーズは
TTL(3.3→5.0V)を想定した製品

更に低電圧のLVTTTL(1.8→3.3V他)
を想定した、74LV4T、7UL1Tシリーズ
もラインアップ

単方向のレベルアップに使用可能な製品群

シリーズ		電源電圧	入力電圧 (Hレベル)	駆動能力 (出力電流)	動作周波数 (計算値)	レベル変換例	
CMOSロジック	74HCT	4.5~5.5V	2.0~VCC	±6mA @VCC=4.5V	~16MHz @VCC=4.5V	2.5/3.3V → 5.0V	
	74ACT	4.5~5.5V	2.0~VCC	±24mA @VCC=4.5V	~56MHz @VCC=4.5V	2.5/3.3V → 5.0V	
	74VHCT	4.5~5.5V	2.0~5.5V	±8mA @VCC=4.5V	~60MHz @VCC=4.5V	2.5/3.3V → 5.0V	
レベルシフター	74LV4T125	1.65~5.5V	2.0~5.5V @VCC=4.5V	±16mA @VCC=4.5V	~89MHz @VCC=4.5V	2.5/3.3V → 5.0V	
			1.35~5.5V @VCC=3.0V	±8mA @VCC=3.0V	~62MHz @VCC=3.0V	1.8/2.5V → 3.3V	
			1.2~5.5V @VCC=2.3V	±3mA @VCC=2.3V	~40MHz @VCC=2.3V	1.8V → 2.5V	
			1.0~5.5V @VCC=1.65V	±2mA @VCC=1.65V	~15MHz @VCC=1.65V	1.2V → 1.8V	
ワンゲートロジック	VHS	TC7SET	4.5~5.5V	2.0~5.5V	±8mA @VCC=4.5V	~42MHz @VCC=4.5V	2.5/3.3V → 5.0V
	LVP		7UL1T/2T	2.3~3.6V	1.2~3.6V @VCC=3.0V	±8mA @VCC=3.0V	~103MHz @VCC=3.0V
				2.3~3.6V	1.1~3.6V @VCC=2.3V	±4mA @VCC=2.3V	~84MHz @VCC=2.3V

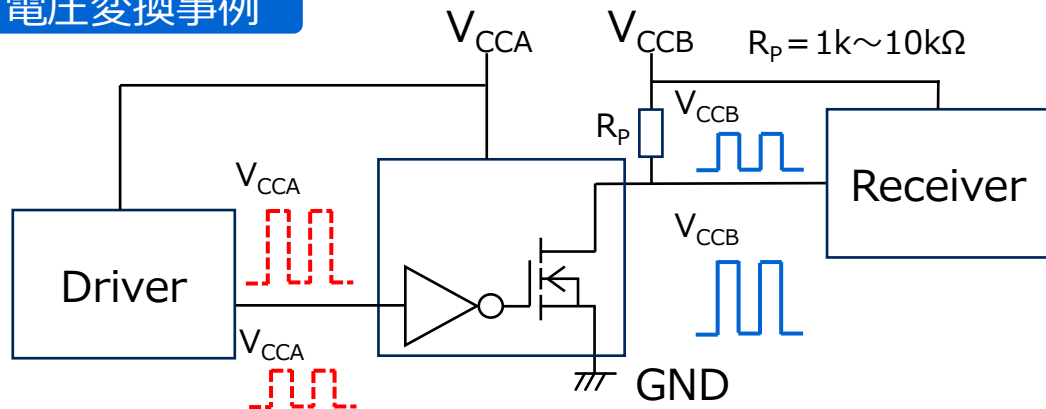
※表内の特性は244、34ファンクションでの参考値です。

レベル変換電圧、出力駆動能力、動作周波数からシリーズを選択

データライン上にプルアップ抵抗が必要な回路の場合

受け側のICにプルアップ抵抗が内蔵されている場合など、データライン上にプルアップ抵抗が必要になる場合は出力オープンドレインタイプのロジックICの使用を推奨

電圧変換事例



製品候補

降圧: オープンドレイン 03, 05, 07
昇圧: VHCV, LCXのオープンドレイン (出カトレラント機能あり) 05, 07

ファンクション番号

03: NAND (Open-Drain)
05: Inverter (Open-Drain)
07: Buffer (Open-Drain)
09: AND (Open-Drain)

シリーズ	74HC	74AC	74VHC	74VHCV	74LCX	TC7SH	TC7SZ/PZ/WZ	7UL1G/2G
ファンクション	03, 05	05	03, 05	05, 07	05, 07	09	05, 07	07
電源電圧	2.0~6.0V	2.0~5.5V	2.0~5.5V	1.8~5.5V	1.65~3.6V	2.0~5.5V	1.65~5.5V	0.9~3.6V
駆動能力	4mA @VCC=4.5V	24mA @VCC=4.5V	8mA @VCC=4.5V	16mA @VCC=4.5V	±6mA @VCC=3.0V	8mA @VCC=4.5V	±24mA @VCC=3.0V	8mA @VCC=3.0V
レベルダウン	○	○	○	○	○	○	○	○
レベルアップ	×	×	×	○	○	○	○	○

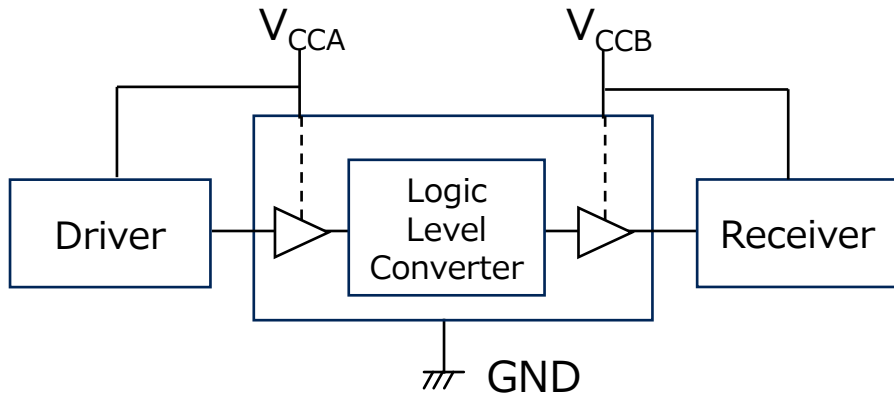
出力回路とVCC間に寄生ダイオードが入っているシリーズはレベルダウンのみ使用可

単方向のレベルアップ(2電源タイプ)

入力電圧、出力電圧をもっとフレキシブルに設定したい場合は
レベル変換回路を内蔵した2電源タイプのレベルシフトICを推奨

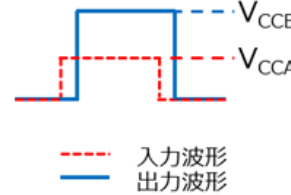
電圧変換事例

■昇圧 (単方向)



製品候補

- 1.1V→3.6V:
TC7SP3125 (OEあり)
TC7SPN3125 (OEあり、低ノイズ)
TC7SPN334 (OEなし)



VCCA < VCCBを条件に
幅広く電圧変換範囲を設定可能
特にLVTTTLでは実現できない
低電圧領域でのレベル変換に有効

1.2V → 1.8V
1.5V → 2.5V
1.8V → 3.3V

シリーズ	電源電圧 VccA	電源電圧 VccB	入力電圧 (Hレベル)	駆動能力 (出力電流)	動作周波数 (計算値)	レベル変換例	
レベルシフター	TC7SP3125(1bit) TC7WP3125(2bit)	1.1~2.7V	1.65~3.6V	VccA×0.65V	±12mA @VccB=3.0V	~64MHz @1.8V→3.3V	1.2/1.5V → 1.8V 1.2/1.5/1.8V → 2.5V 1.2/1.5/1.8/2.5V → 3.3V
	TC7SPN3125(1bit) TC7WPN3125(2bit)	1.1~2.7V	1.65~3.6V	VccA×0.65V	±3mA @VccB=3.0V	~34MHz @1.8V→3.3V	
	TC7SPN334(1bit)	1.1~2.7V	VccA~3.6V	VccA×0.65V	±3mA @VccB=3.0V	~132MHz @1.8V→3.3V	1.2V → 1.5V 1.2/1.5V → 1.8V 1.2/1.5/1.8V → 2.5V 1.2/1.5/1.8/2.5V → 3.3V

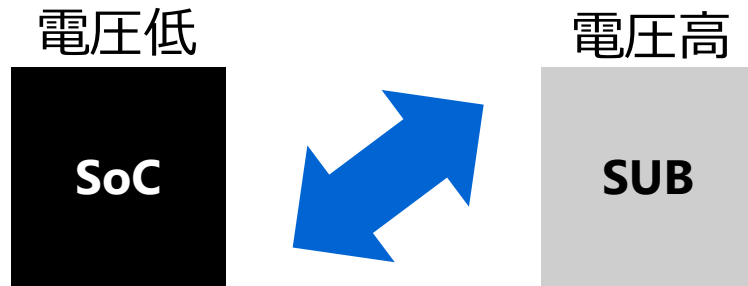
03

双方向の電圧レベル変換事例



双方向のレベルアップ/レベルダウン

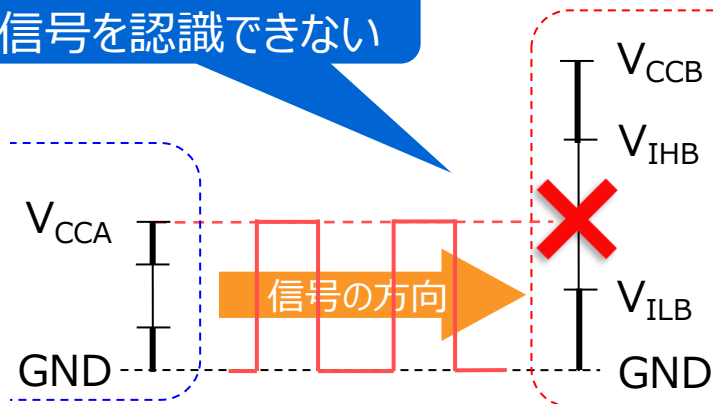
双方向のレベルアップ/レベルダウン



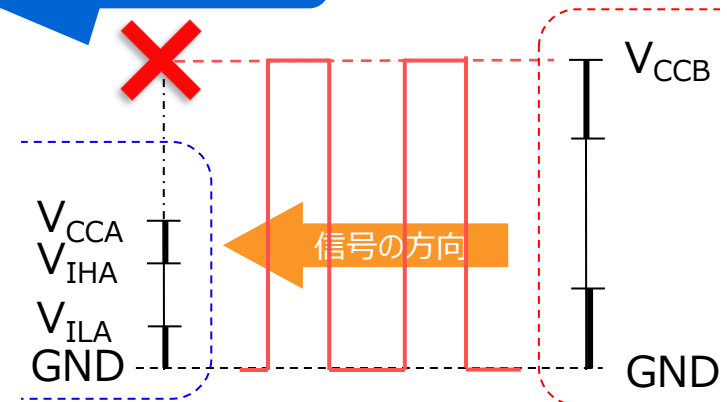
単電源のロジックICでは単方向の
レベル変換のみ対応
(2種類のハイレベル電圧を出力できない)

↓
双方向のレベル変換には
2電源の双方向レベルシフターを使用

受信側のシステムで
“H”信号を認識できない



耐圧が低い場合
ダメージを受ける



双方向のレベルアップ/レベルダウン (2電源バッファタイプ)

製品内部にレベル変換回路を持った2電源レベルシフター
出力駆動力を持つ3ステートバッファタイプの製品
DIR端子を用いて信号方向を制御する必要あり
数十MHzの周波数帯で使用可能

電圧変換事例

■昇降圧 (双方向)

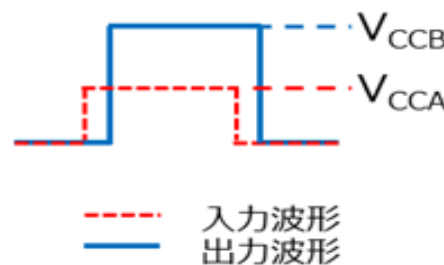
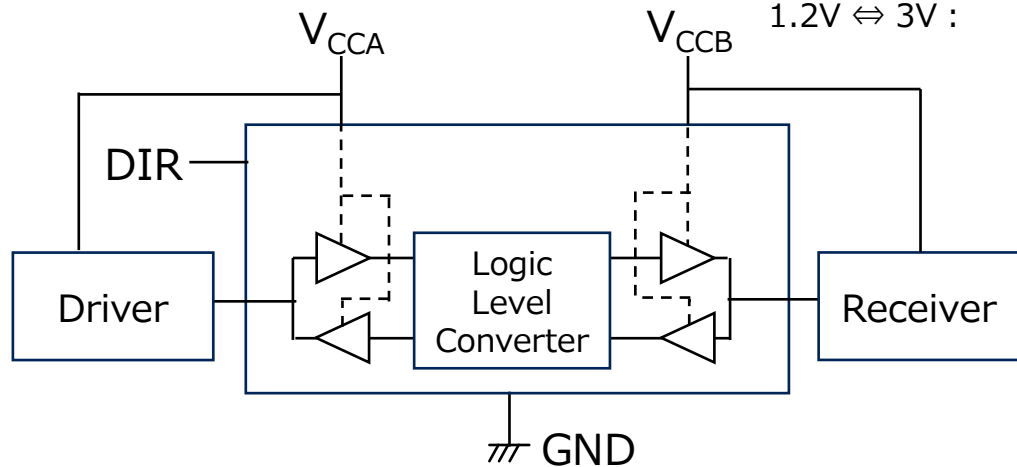
製品候補

3V, 2.5V \Leftrightarrow 5V : TC74LCX164245, TC74LCXR164245

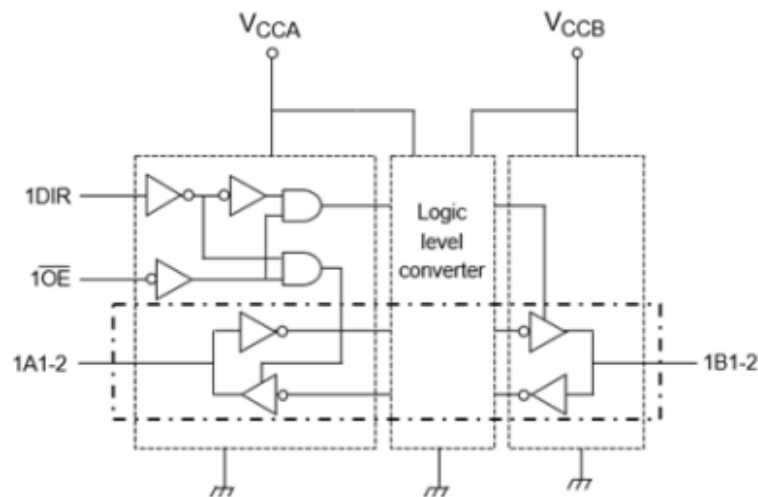
1.8V, 2.5V \Leftrightarrow 3V : TC74VCX164245

1.2V \Leftrightarrow 3V : TC7MP3125, TC7MPN3125

但し、 $V_{CCA} < V_{CCB}$ となる電位差システム)



ブロック図(1回路分)



双方向のレベルアップ/レベルダウンに使用可能な製品群(バッファ)

シリーズ		電源電圧 VccA	電源電圧 VccB	制御端子	駆動能力 (出力電流)	動作周波数 (計算値)	追加機能	レベル変換例
CMOSロジックIC	TC74LCX163245 (16bit: 8bit ×2)	4.5~5.5V	2.3~3.6V	VccB側	±24mA @VCC=3.0V	~71MHz @3.3V⇔5.0V	-	2.5/3.3V ⇔ 5.0V
	TC74LCXR163245 (16bit: 8bit ×2)	4.5~5.5V	2.3~3.6V	VccB側	±12mA @VCC=3.0V	~59MHz @3.3V⇔5.0V	ノイズ低減用 シリアル抵抗付	2.5/3.3V ⇔ 5.0V
	TC74LCX164245 (16bit: 8bit ×2)	2.3~3.6V	4.5~5.5V	VccB側	±24mA @VCC=3.0V	~86MHz @3.3V⇔5.0V	-	2.5/3.3V ⇔ 5.0V
	TC74LCXR164245 (16bit: 8bit ×2)	2.3~3.6V	4.5~5.5V	VccB側	±12mA @VCC=3.0V	~74MHz @3.3V⇔5.0V	ノイズ低減用 シリアル抵抗付	2.5/3.3V ⇔ 5.0V
	TC74VCX163245 (16bit: 8bit ×2)	2.3~3.6V	1.65~3.6V	VccB側	±24mA @VCC=3.0V	~70MHz @1.8V⇔3.3V	-	1.8/2.5V ⇔ 3.3V
	TC74VCX164245 (16bit: 8bit ×2)	1.65~2.7V	2.3~3.6V	VccB側	±24mA @VCC=3.0V	~70MHz @1.8V⇔3.3V	-	2.5V, 3.3V ⇔ 5.0V
レベルシフター	TC7MP3125 (4bit: 2bit ×2)	1.1~2.7V	1.65~3.6V	VccA側	±12mA @VCC=3.0V	~56MHz @1.8V⇔3.3V	低消費電流回路	1.2/1.5/1.8V ⇔ 2.5/3.3V 1.2/1.5V ⇔ 1.8V
	TC7MPN3125 (4bit: 2bit ×2)	1.1~2.7V	1.65~3.6V	VccA側	±3mA @VCC=3.0V	~34MHz @1.8V⇔3.3V	低消費電流回路 低ノイズ出力	1.2/1.5/1.8V ⇔ 2.5/3.3V 1.2/1.5V ⇔ 1.8V
	74AVCシリーズ (1,2,4bit)	0.7V~3.6V	0.7V~3.6V	VccA側	±12mA @VCC=3.0V	~104MHz @1.8V⇔3.3V	-	0.7V~3.6V ⇔ 0.7V~3.6V (1,2bit リードタイプは0.8V~動作)
	74LVC2T45 (2bit: 2bit ×1)	1.65~5.5V	1.65~5.5V	VccA側	±32mA @VCC=4.5V	~83MHz @3.3V⇔5.0V	-	1.65V~5.5V ⇔ 1.65V~5.5V

NEW

NEW

レベル変換電圧、出力駆動能力、動作周波数からシリーズを選択

双方向のレベルアップ/レベルダウン (2電源レベルシフトバススイッチ)

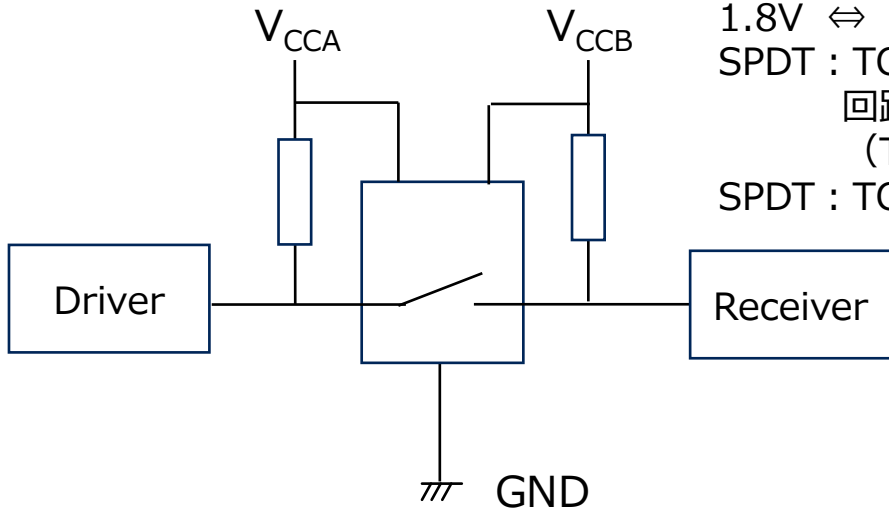
外付けのプルアップ抵抗でレベル変換する2電源レベルシフトバススイッチの製品
バススイッチタイプのため、信号方向の制御なし (DIR制御なし) に使用可能

I2C Busなど自動で方向が変更するデータラインに最適

立ち上がり時間がプルアップ抵抗の影響を受けるため、抵抗値により対応可能な周波数が変化
プルアップ抵抗1MΩで数MHzの周波数帯まで使用可能

電圧変換事例

■ 昇圧 (単方向)



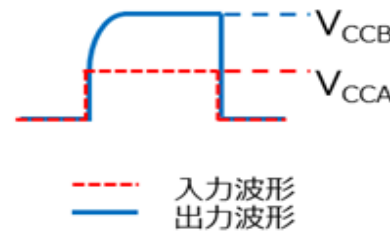
製品候補

1.8V ⇔ 5V (V_{CCA} < V_{CCB}となる電位差のシステム)

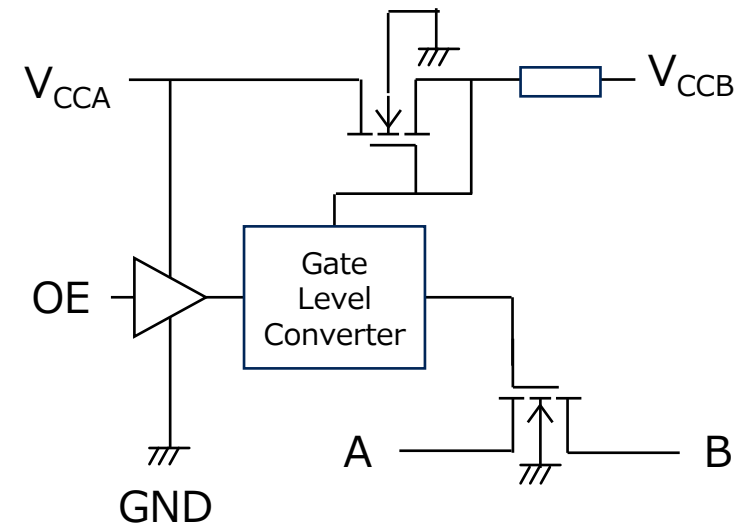
SPDT : TC7SPB9306、TC7SPB9307

回路数が複数ある製品もラインアップ
(TC7WPB、TC7QPB、TC7MPB)

SPDT : TC7MPB9326、TC7MPB9327



ブロック図(1回路分)



双方向のレベルアップ/レベルダウンに使用可能な製品群(バススイッチ)

シリーズ	スイッチ タイプ	電源電圧 VccA	電源電圧 VccB	制御端子	オン抵抗 @2.3V⇔3.0V	レベル変換例	
2電源レベルシフトバススイッチ	TC7SPB9306(1bit)	SPST	1.65~5.0V	2.3~5.5V	Active High	11Ω(Max)	3.3V ⇔ 5.0V 2.5V ⇔ 5.0V 2.5V ⇔ 3.3V 1.8V ⇔ 3.3V 1.8V ⇔ 2.5V
	TC7SPB9307(1bit)	SPST	1.65~5.0V	2.3~5.5V	Active Low	11Ω(Max)	
	TC7WPB9306(2bit)	SPST	1.65~5.0V	2.3~5.5V	Active High	11Ω(Max)	
	TC7WPB9307(2bit)	SPST	1.65~5.0V	2.3~5.5V	Active Low	11Ω(Max)	
	TC7QPB9306(4bit)	SPST	1.65~5.0V	2.3~5.5V	Active High	11Ω(Max)	
	TC7QPB9307(4bit)	SPST	1.65~5.0V	2.3~5.5V	Active Low	11Ω(Max)	
	TC7MPB9307(8bit)	SPST	1.65~5.0V	2.3~5.5V	Active Low	11Ω(Max)	
	TC7MPB9326(2bit)	SPDT	1.65~5.0V	2.3~5.5V	Active High	11Ω(Max)	
	TC7MPB9327(2bit)	SPDT	1.65~5.0V	2.3~5.5V	Active Low	11Ω(Max)	

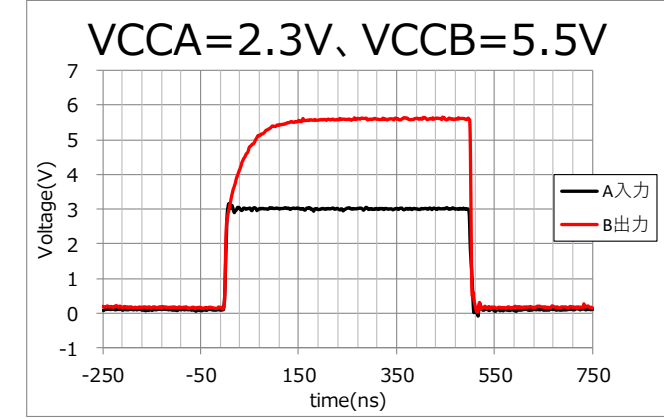
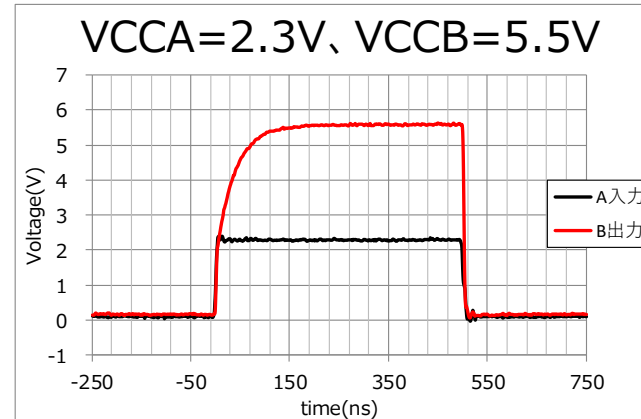
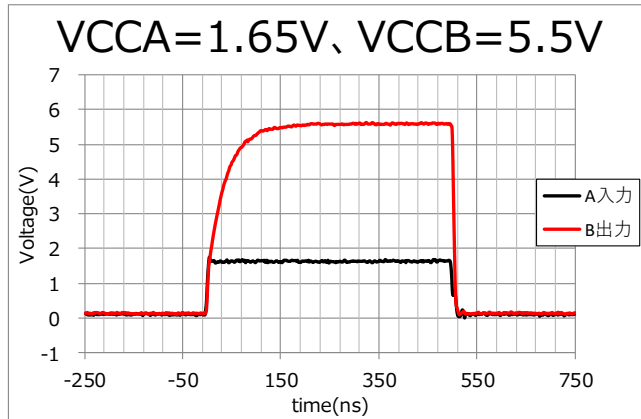
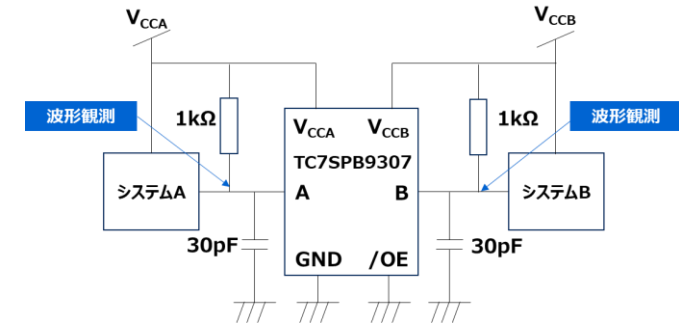
回路数、スイッチタイプから製品を選択

双方向のレベルアップ/レベルダウン (2電源レベルシフトバススイッチ)

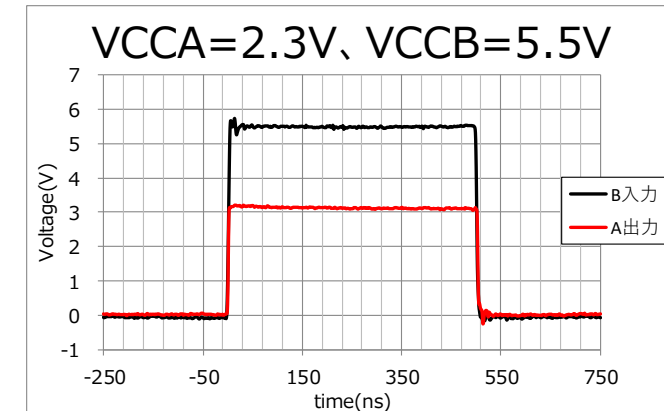
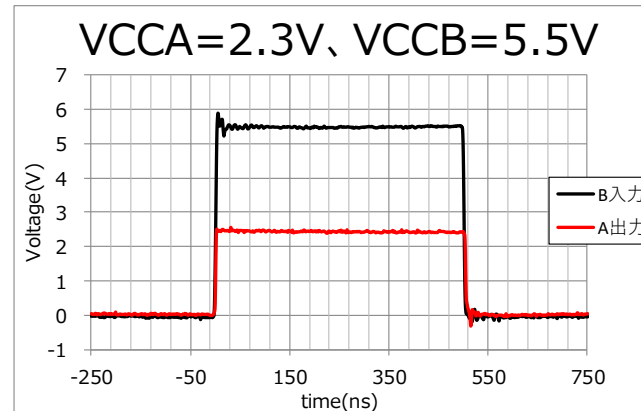
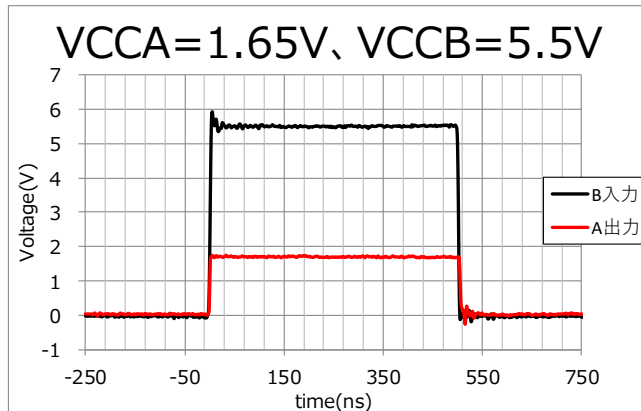
2電源レベルシフトバススイッチ：レベル変換時の実測波形

- ・使用製品：TC7SPB9307TU
- ・測定条件：CL=30pF、Rpu=1kΩ、入力tr/tf=3ns

Aポート入力 → Bポート出力の実測波形 (Bポートは抵抗でプルアップ)



Bポート入力 → Aポート出力の実測波形 (Aポートは抵抗でプルアップ)



04

レベルシフター新製品のご紹介



レベルシフター 0.7V⇔3.6V 4bit 2電源



74AVC シリーズ

2電源タイプ、4bit 双方向レベルシフトバッファ製品 0.7Vからの低電源電圧をサポート

【特長】

- 0.7V⇔3.6V 双方向レベルシフトバッファ
- V_{CCA}, V_{CCB} の電源投入, OFF順番制約なし ● 新機能
- 電源の片方を0Vでバス端子はハイインピーダンス ● 新機能
- ハイインピーダンス時パワーダウンプロテクション機能
- V_{CCA}, V_{CCB} の大きを自由に設定可能 ● 新機能
- DIR端子による方向制御
- Topr. = 125°C対応, TSSOP16B Package.

74AVC Series 電気的特性

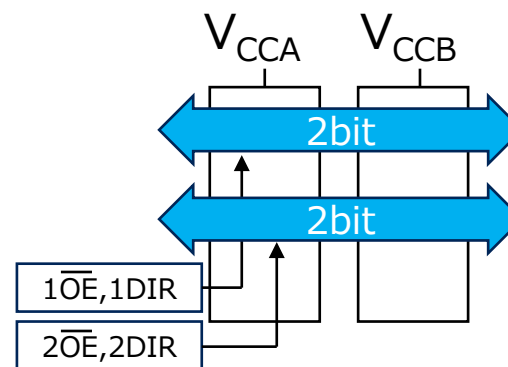
* $V_{CC} = V_{CCA} \text{ or } V_{CCB}$

項目	特性・条件	
動作電源電圧	$V_{CCA}, V_{CCB} = 0.7V \text{ to } 3.6V$	
出力電流	$V_{CC} = 3.0V$	12mA
	$V_{CC} = 2.3V$	9mA
伝搬遅延時間	1.1V to 3.0V	7.3ns
	1.5V to 3.0V	5.5ns

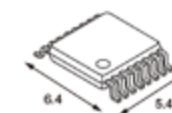
74AVC Series Line-up

P/N	Function	Features Of P/N
74AVC4T245FT	2x2bit	低電圧高速動作が可能
74AVCH4T245FT	2x2bit with Bus Hold	入力 (A or B)端子にバスホールド機能付き
74AVC4T345FT	3+1 bit	1:3で方向制御可能 (SPI通信用途等)

システム図(74AVC4T245)



パッケージ



TSSOP16B
(6.4x5.4mm)

レベルシフター 0.8V⇔3.6V 2-bit Dual Supply

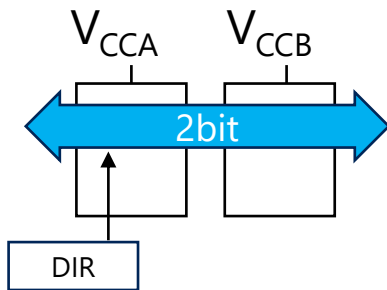


74AVC2T45FK Level Shifter Bus Transceiver

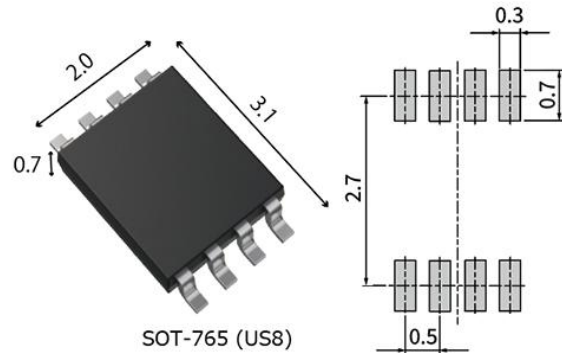
【特長】

- 0.8V⇔3.6V 双方向レベルシフトバッファ
- V_{CCA} , V_{CCB} の電源投入, OFF順番制約なし
- 電源の片方を0Vでバス端子はハイインピーダンス
- ハイインピーダンス時パワーダウンプロテクション機能
- V_{CCA} , V_{CCB} の大小を自由に設定可能
- DIR端子により方向制御可能
- Ta=125°C対応、US8パッケージ

システム図



パッケージ、参考パッド寸法



Unit : mm

項目	特性・条件	
動作電源電圧	$V_{CCA}, V_{CCB}=0.8V$ to 3.6V	
出力電流	$V_{CC}=3.0V$	12mA
	$V_{CC}=2.3V$	9mA
	$V_{CC}=1.1V$	2mA
伝搬遅延時間	0.8 to 2.5V	8.8ns(typ.)
	0.8 to 3.3V	8.9ns(typ.)
	1.1 to 3.0V	7.3ns(Max)
	1.5 to 3.0V	5.5ns(Max)
入カトレラント機能	○(DIR, /OE, 入力モードピン)	
出力パワーダウンプロテクション	片方の V_{CC} が GND時	

* $V_{CC} = V_{CCA}$ or V_{CCB}

ターゲットアプリケーション

- サーバー, ストレージ, 産業 etc.
- 低電圧化されたCPUと従来周辺機器との通信用途
- UART 等

レベルシフター 0.8V⇔3.6V 2-bit Dual Supply



74AVCH2T45FK Level Shifter Bus Transceiver with bus hold

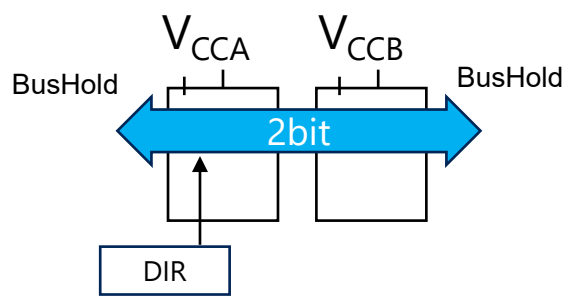
【特長】

- 0.8V⇔3.6V 双方向レベルシフトバッファ
- バスホールド機能により抵抗などの外付け部品削減
- V_{CCA} , V_{CCB} の電源投入, OFF順番制約なし
- 電源の片方を0Vでバス端子はハイインピーダンス
- ハイインピーダンス時パワーダウンプロテクション機能
- V_{CCA} , V_{CCB} の大小を自由に設定可能
- DIR端子により2ch毎に方向制御可能
- Ta=125°C対応、US8パッケージ

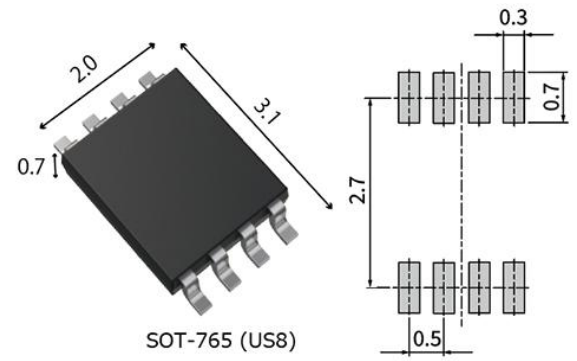
項目	特性・条件	
動作電源電圧	$V_{CCA}, V_{CCB}=0.8V$ to 3.6V	
出力電流	$V_{CC}=3.0V$	12mA
	$V_{CC}=2.3V$	9mA
	$V_{CC}=1.1V$	2mA
伝搬遅延時間	0.8 to 2.5V	8.8ns(typ.)
	0.8 to 3.3V	8.9ns(typ.)
	1.1 to 3.0V	7.3ns(Max)
	1.5 to 3.0V	5.5ns(Max)
入カトレラント機能	○(DIR, /OE, 入力モードピン)	
出力パワーダウンプロテクション	片方の V_{CC} が GND時	

* $V_{CC} = V_{CCA}$ or V_{CCB}

システム図



パッケージ、参考パッド寸法



Unit : mm

ターゲットアプリケーション

- サーバー, ストレージ, 産業 etc.
- 低電圧化されたCPUと従来周辺機器との通信用途
- UART 等

レベルシフター 0.7V⇔3.6V 1-Bit Dual Supply

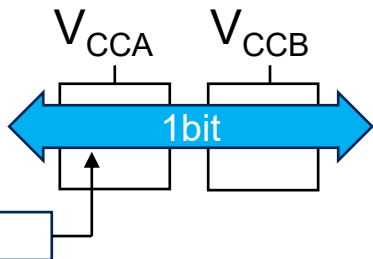


74AVC1T45FU, 74AVC1T45NX Level Shifter Bus Transceiver

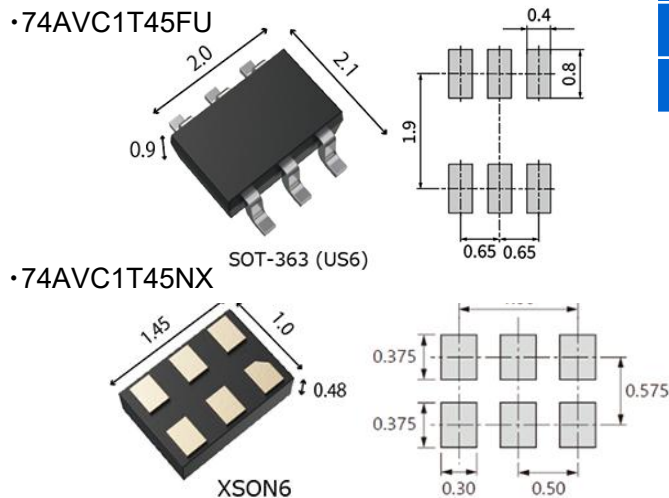
【特長】

- 0.7V⇔3.6V 双方向レベルシフトバッファ
- V_{CCA} , V_{CCB} の電源投入, OFF順番制約なし
- 電源の片方を0Vでバス端子はハイインピーダンス
- ハイインピーダンス時パワーダウンプロテクション機能
- V_{CCA} , V_{CCB} の大小を自由に設定可能
- DIR端子により方向制御可能
- Ta=125°C対応、US6パッケージ, XSON6パッケージ

システム図



パッケージ, 参考パッド寸法



Unit : mm

項目	特性・条件	
動作電源電圧	XSON6パッケージ品: $V_{CCA}, V_{CCB}=0.7V$ to 3.6V US6パッケージ品: $V_{CCA}, V_{CCB}=0.8V$ to 3.6V	
出力電流	$V_{CC}=3.0V$	12mA
	$V_{CC}=2.3V$	9mA
	$V_{CC}=1.1V$	2mA
伝搬遅延時間	0.8 to 2.5V	8.8ns(typ.)
	0.8 to 3.3V	8.9ns(typ.)
	1.1 to 3.0V	7.3ns(Max)
	1.5 to 3.0V	5.5ns(Max)
入カトレント機能	○(DIR, /OE, 入力モードピン)	
出力パワーダウンプロテクション	片方の V_{CC} が GND時	

* $V_{CC} = V_{CCA}$ or V_{CCB}

ターゲットアプリケーション

- サーバー, ストレージ, 産業 etc.
- 低電圧化されたCPUと従来周辺機器との通信用途
- UART 等

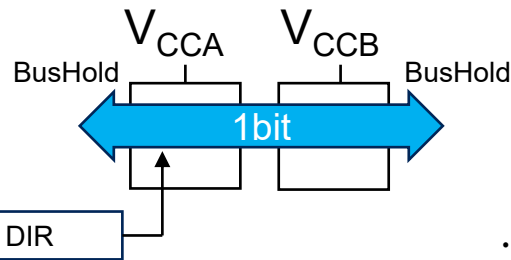
レベルシフター 0.7V⇔3.6V 1-Bit Dual Supply

74AVCH1T45FU, 74AVCH1T45NX Level Shifter Bus Transceiver with bus hold

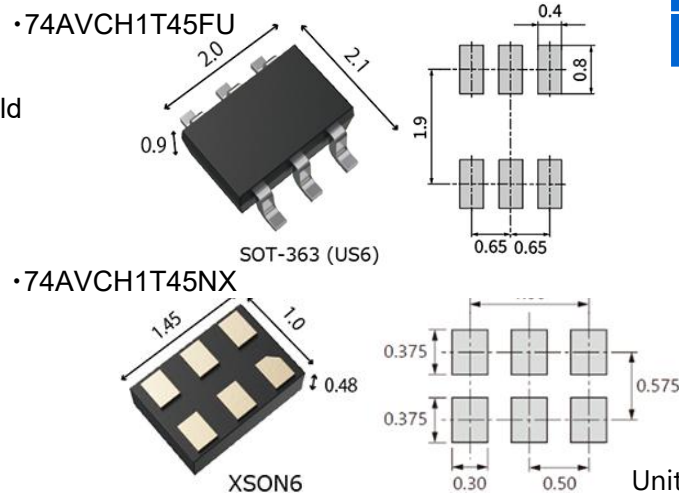
【特長】

- 0.7V⇔3.6V 双方向レベルシフトバッファ
- **バスホールド機能**により抵抗などの外付け部品削減
- V_{CCA} , V_{CCB} の電源投入, OFF順番制約なし
- 電源の片方を0Vでバス端子はハイインピーダンス
- ハイインピーダンス時パワーダウンプロテクション機能
- V_{CCA} , V_{CCB} の大小を自由に設定可能
- DIR端子により2ch毎に方向制御可能
- Ta=125°C対応、US6パッケージ、XSON6パッケージ

システム図



パッケージ、参考パッド寸法



項目	特性・条件	
動作電源電圧	XSON6パッケージ品: $V_{CCA}, V_{CCB}=0.7V$ to 3.6V US6パッケージ品: $V_{CCA}, V_{CCB}=0.8V$ to 3.6V	
出力電流	$V_{CC}=3.0V$	12mA
	$V_{CC}=2.3V$	9mA
	$V_{CC}=1.1V$	2mA
伝搬遅延時間	0.8 to 2.5V	8.8ns(typ.)
	0.8 to 3.3V	8.9ns(typ.)
	1.1 to 3.0V	7.3ns(Max)
	1.5 to 3.0V	5.5ns(Max)
入カトレント機能	○(DIR, /OE, 入力モードピン)	
出力パワーダウンプロテクション	片方の V_{CC} が GND時	

* $V_{CC} = V_{CCA}$ or V_{CCB}

ターゲットアプリケーション

- サーバー, ストレージ, 産業 etc.
- 低電圧化されたCPUと従来周辺機器との通信用途
- UART 等

レベルシフター 1.65V⇔5.5V 2電源2bit 双方向



74LVC2T45FK 2-Bit Dual Supply Level Shifter Bus Transceiver

双方向レベルシフトバッファ 幅広い電圧範囲の双方向通信が可能

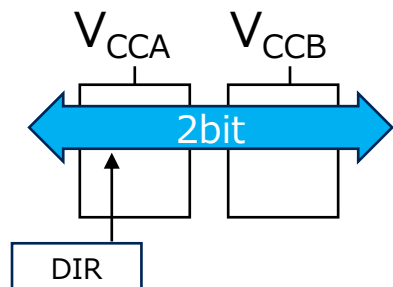
* $V_{CC} = V_{CCA}$ or V_{CCB}

【特長】

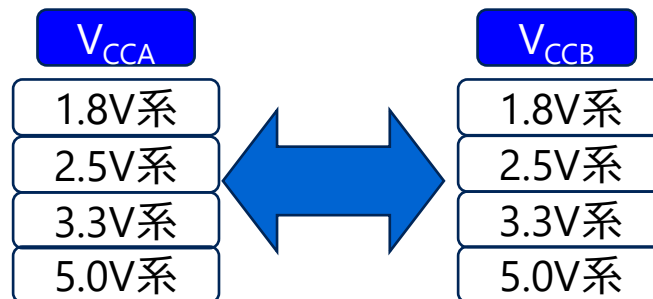
- V_{CCA} , V_{CCB} の電源投入, OFF 順番制約なし ● 新機能
- 電源の片方を 0V でバス端子はハイインピーダンス ● 新機能
- 出力ハイインピーダンス時にはパワーダウンプロテクション機能有り ● 新機能
- V_{CCA} , V_{CCB} の大小を自由に設定可能 ● 新機能
- DIR 端子による方向制御方式 (DIR = H で A to B)
- Topr = -40 ~ 125°C 対応、US8 パッケージ

項目	特性・条件
動作電源電圧	1.65V to 5.5V = V_{CC}
出力電流	32mA @ $V_{CC} = 4.5V$ 24mA @ $V_{CC} = 3.0V$ 8mA @ $V_{CC} = 2.3V$ 4mA @ $V_{CC} = 1.65V$
伝搬遅延時間	12.4ns @ 1.65V to 4.5V 5.0ns @ 3V to 4.5V
入カトレラント機能	Input, DIR
出力パワーダウンプロテクション	片方の V_{CC} が GND 時

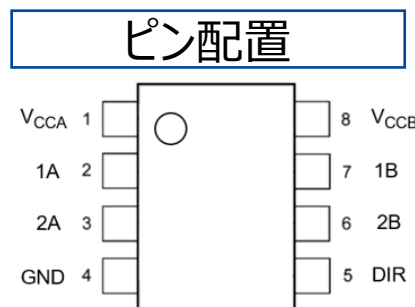
システム図



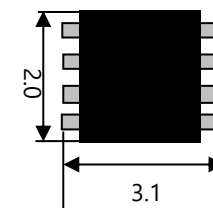
レベル変換例



ピン配置



パッケージ US8



ワンゲートロジック 7ULシリーズのご紹介

New!

低電圧システムをサポートする電圧レベル変換対応ロジック

【特長】

7ULxGシリーズ: 低電圧動作

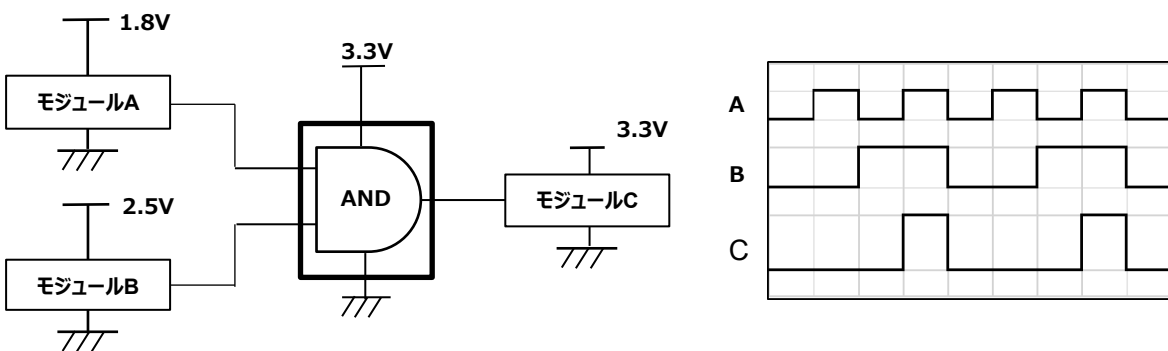
- ・最小0.9Vシステムで使用可能
- ・3.6V入カトレラント機能で電圧レベルダウンが可能

7ULxTシリーズ: レベルシフトタイプ

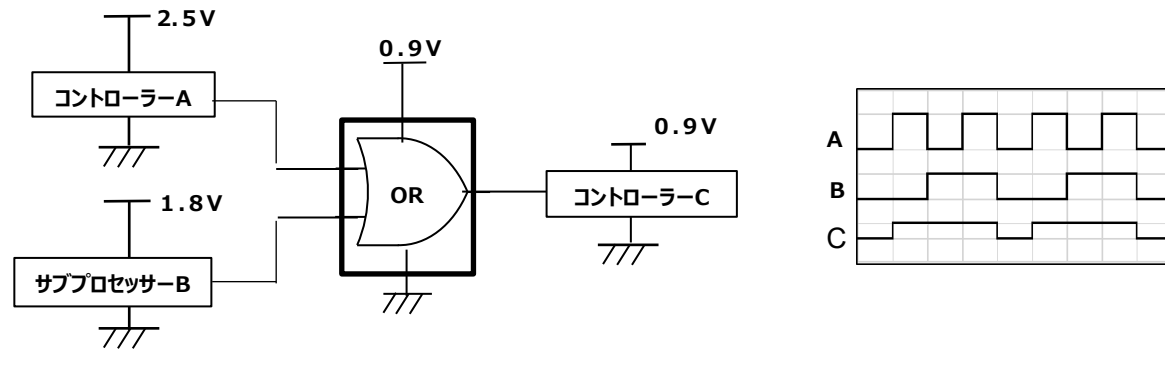
- ・入力しきい値を下げたことで電圧レベルアップが可能
- ・レベル変換と論理変換を1デバイスで実現できる為、部品点数削減に貢献

	7ULxG	7ULxT
動作電源電圧	0.9~3.6V	2.3~3.6V
高レベル入力しきい値電圧(V_{IH})	2.0V (VCC=3.3V)	1.2V (VCC=3.3V)
入カトレラント機能	○	○
出カパワーダウンプロテクション	○	○
高速動作	2.3ns	3.6ns
出力電流	±8mA	±8mA

7UL1T08FU(AND)の使用例

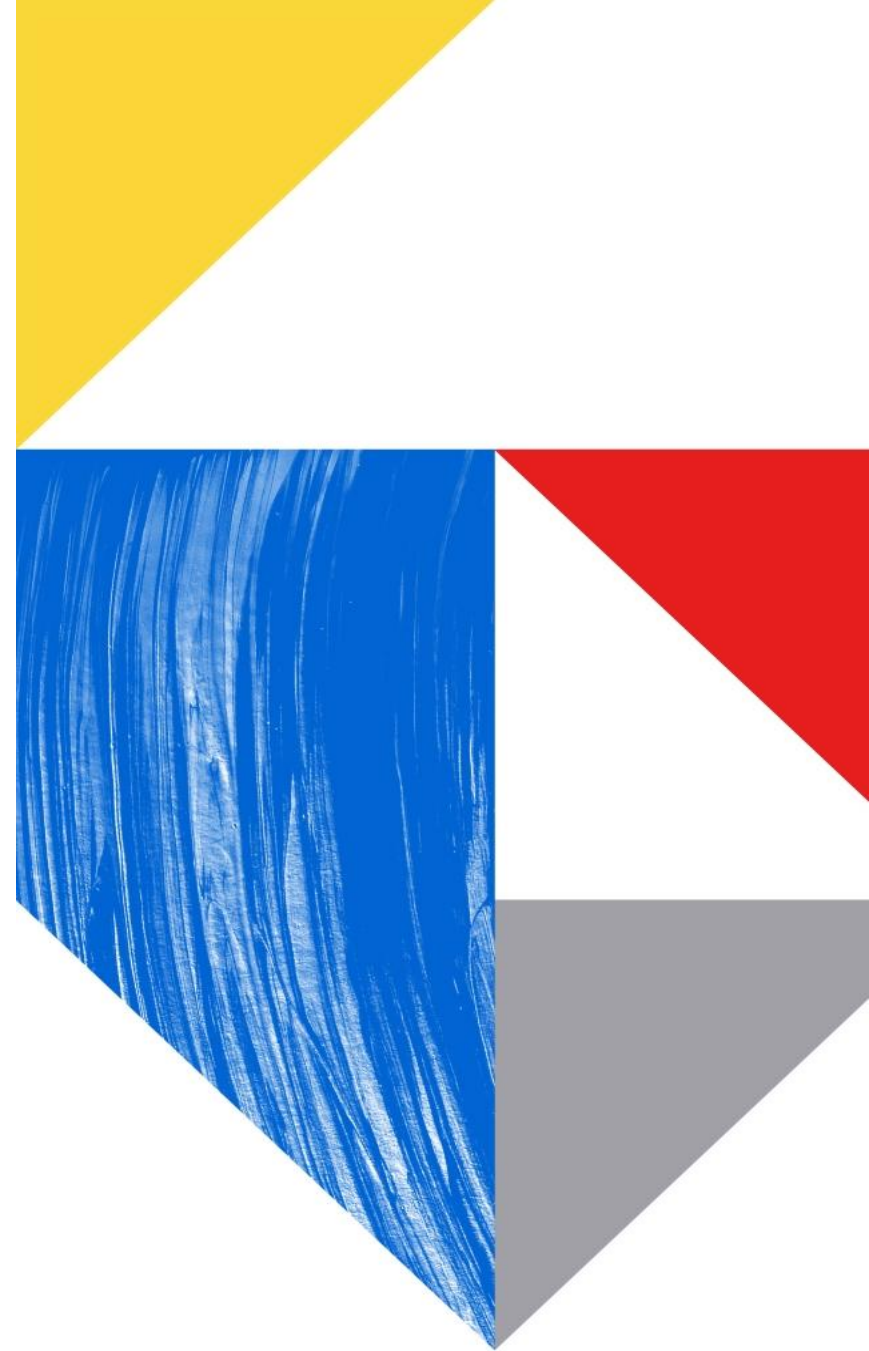


7UL1G32FU(OR)の使用例



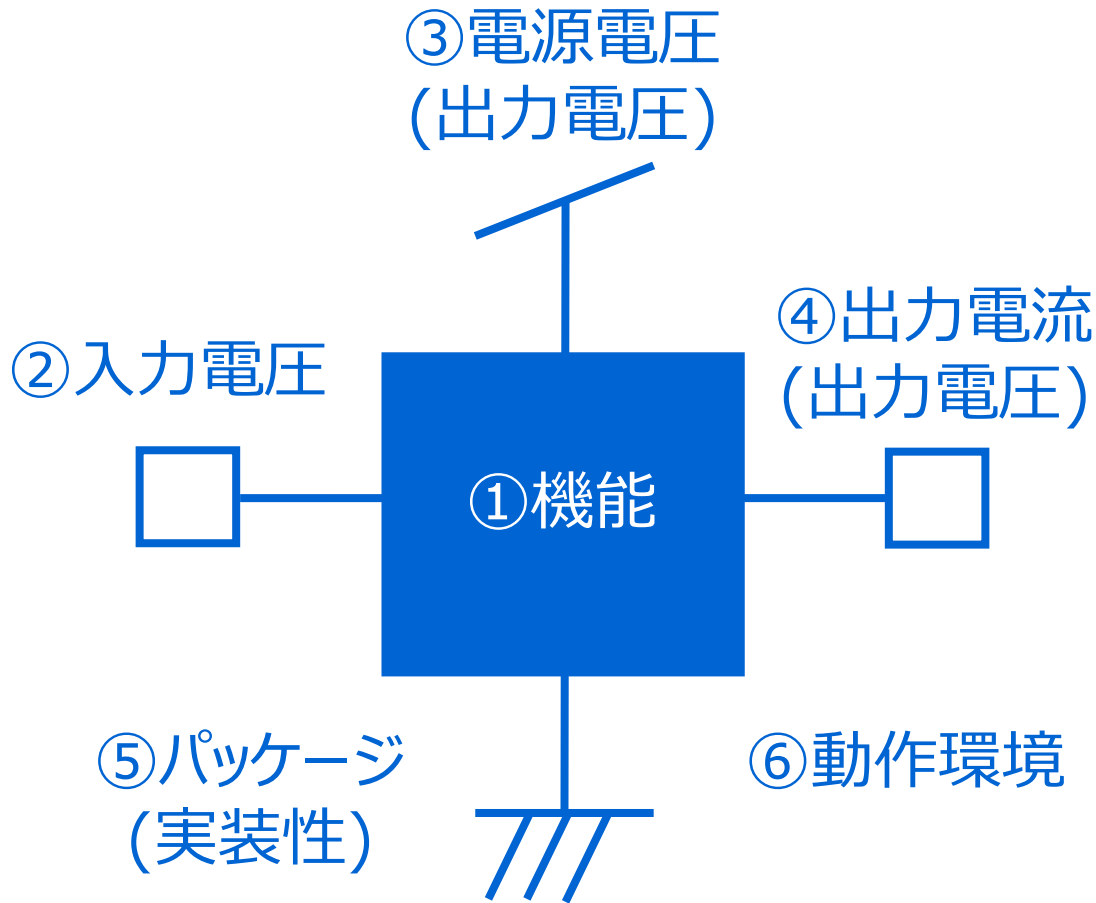
05

まとめ



レベルシフターを選び方




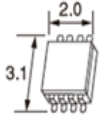
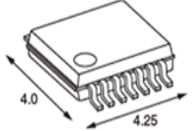
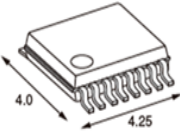
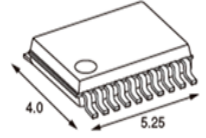
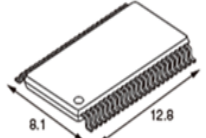


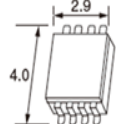
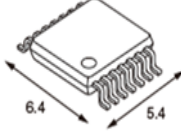
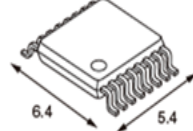
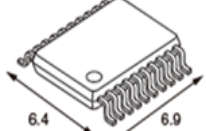
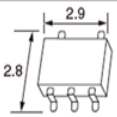
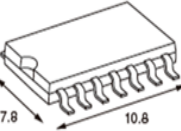
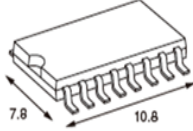
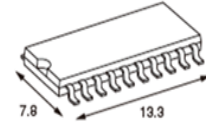
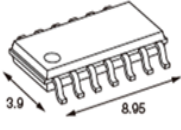
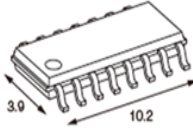
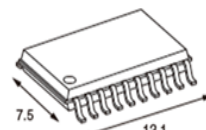
欲しい機能と使用する電圧、基板、環境から最適な製品をサポート



No	項目	要求内容
①	機能	ゲート、バッファ、スイッチ、単方向か双方向か？回路数は？
②	入力電圧	前段システムの入力電圧と電源OFF時の状態は？
③	電源電圧	次段システムへの入力電圧は何V？2電源タイプは必要か？
④	出力電流	負荷容量や配線容量値、電源OFF時の動作状態は？
⑤	パッケージ	実装条件、スペース、高さは？
⑥	動作環境	動作温度、動作周波数は？

電圧レベル変換に使用可能な製品のパッケージ一覧

各シリーズ複数のパッケージでラインアップ

ピッチ	5pin	6pin	8pin	14pin	16pin	20pin	48pin
0.35mm	 fSV(FS)						
0.50mm	 ESV(FE)	 XSON6(NX)	 US8(FK)	 US14(FK)	 US16(FK)	 US20(FK)	 TSSOP48(FT)
0.65mm	 USV(FU)	 US6(FU)/UF6(TU)	 SM8(FU)	 TSSOP14(FT)	 TSSOP16(FT)	 TSSOP20(FT)	
0.95mm 1.27mm	 SMV(F)			 SOP14(F)	 SOP16(F)	 SOP20(F)	
1.27mm				 SOIC14(D)	 SOIC16(D)	 SOIC20(D)	

()はパッケージ記号

汎用ロジックICのご要求は“東芝”にお任せください！

①国内唯一の総合

CMOSロジックメーカー

CMOSロジックIC~ワンゲートロジックIC
パッケージも小型から多ピンまで幅広くサポート

②品質・信頼性向上に努めます

ISO9001/IATF16949に積極的に取り組み、
お客様の要求に応えていきます。

汎用ロジックICと言えば東芝！

③長期安定供給（BCP対応）

複数の自社工場でBCPにも対応
前工程は大分、加賀
後工程は大分、加賀、直方、東芝タイ

④高い技術力でお客様のWantを実現

お客様のWant/Needを吸い上げ、常に新製品
を供給し続ける技術力
オンラインで24Hサポート(オンラインヘルプデスク)

本日の資料につきましては、資料タブからダウンロードいただけます。
セミナーが終わりますとアンケートが表示されますので、ぜひご協力をお願いします。

ご清聴ありがとうございました

* 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。



人と、地球の、明日のために。

**Committed to People,
Committed to the Future.**

TOSHIBA