

GPIOエクスパンダによる 最新アプリケーションでの システム課題解決

2020年5月21日



SECURE CONNECTIONS
FOR A SMARTER WORLD

PUBLIC

NXP、NXPロゴ、NXP SECURE CONNECTIONS FOR A SMARTER WORLDはNXP B.V.の商標です。他の製品名、サービス名は、それぞれの所有者に帰属します。© 2020 NXP B.V.



今日の議題

- 汎用I/O（GPIO）エクспанダをシステムで使用するメリット
- 市場のトレンドと設計上の課題
- 最新の開発状況
- 今後の展開
- Q&A

発表者



Steve Blozis

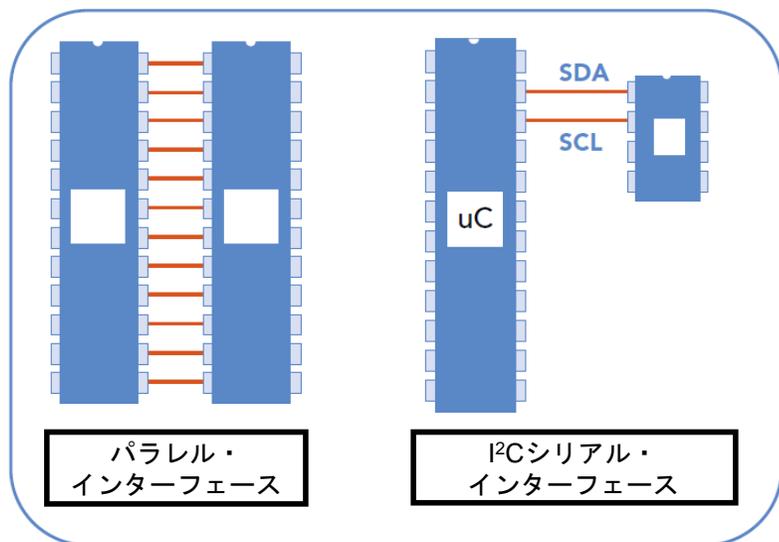
グローバルプロダクト・マーケティング・
マネージャ



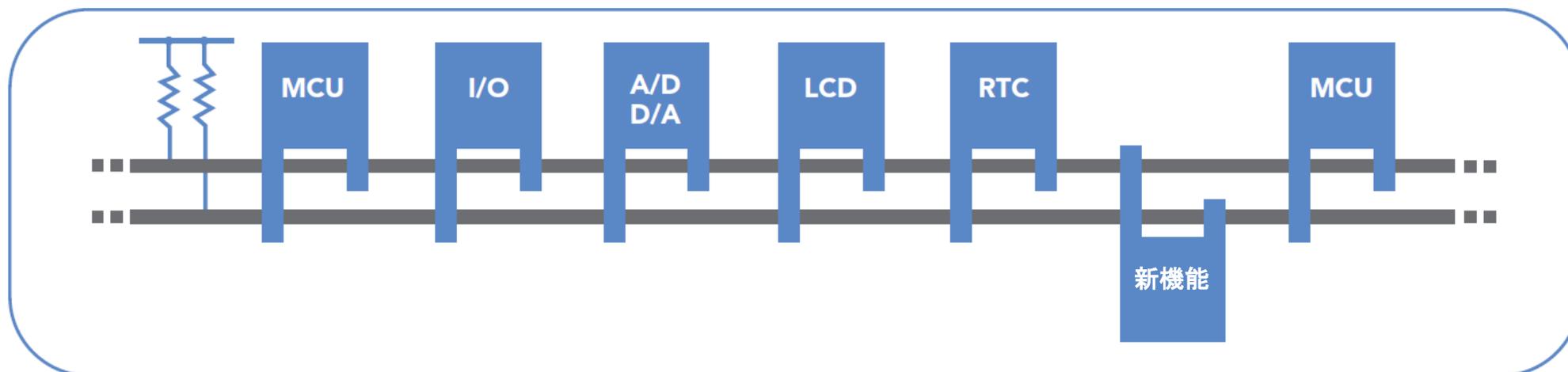
Emmanuel Nana

テクニカルマーケティング・マネージャ

汎用I/O (GPIO) エクспанダをシステムで 使用するメリット



- I²Cバス：NXP（Philips）が30年以上前に発明
- シンプルな2線フォーマット
- ピン数を減らして、デバイスの占有面積を節約
- 配線数を抑えて設計を単純化、システムのコストを低減

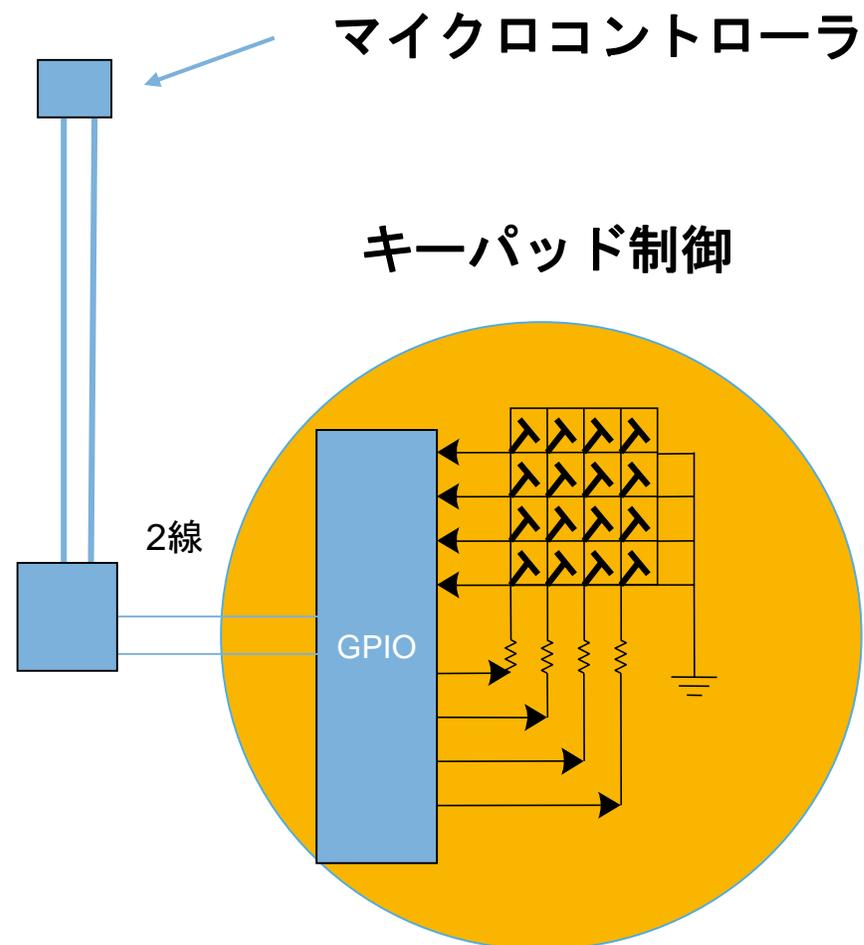


市場のトレンドと 設計上の課題

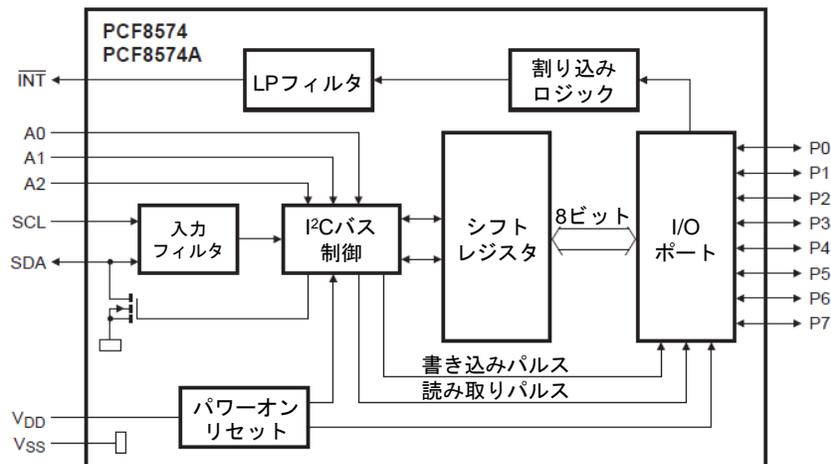
汎用IOエクspандаに対する需要の高まり



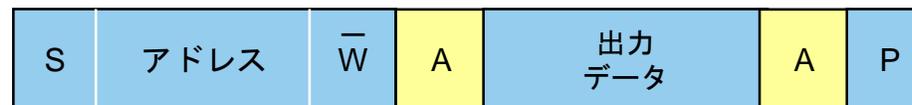
- I²Cバスを介したIO拡張
- 基板上の配線を簡素化
- 電源管理
- 電圧レベル変換



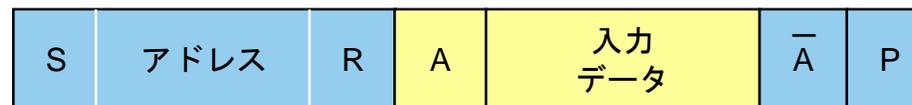
I²C GPIOエクスパンダの仕組



出力への書き込み



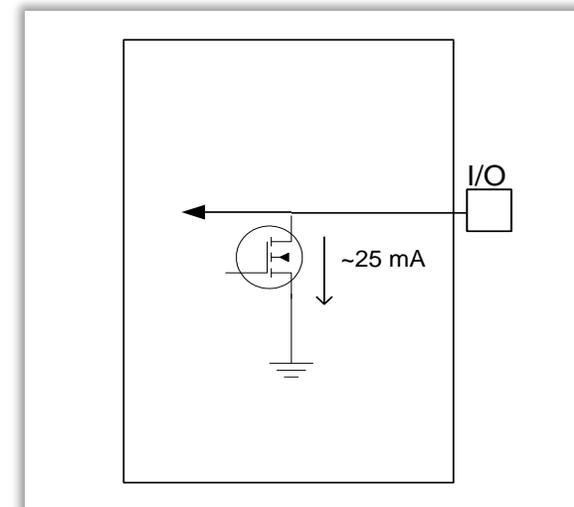
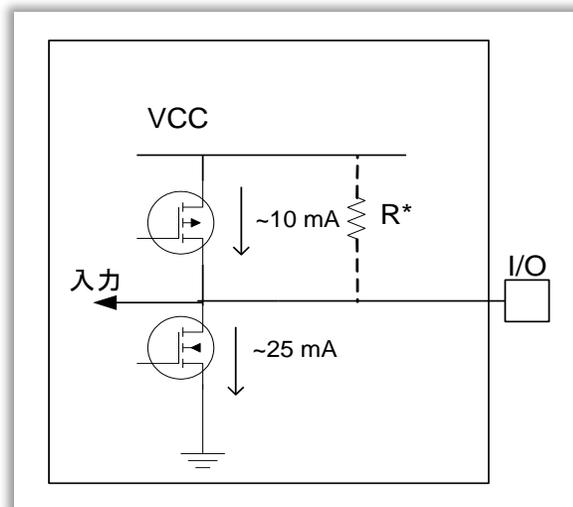
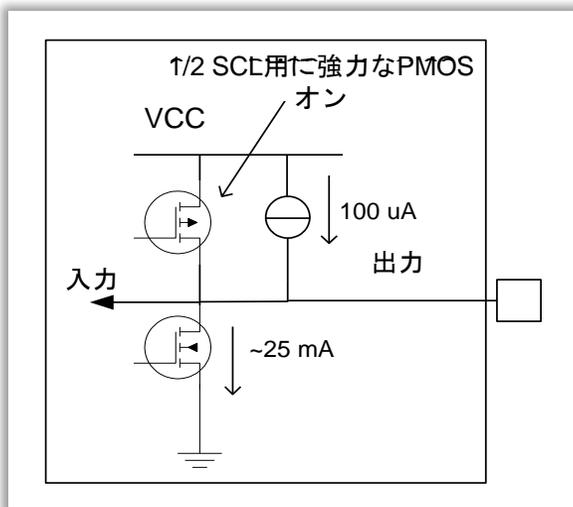
入力の読み出し



疑似出力

トータムポール出力

オープンドレイン出力



GPIOのポートフォリオ...多数のオプション

- 50を超える独自機能のデバイス
 - インターフェース
 - 出力の構造
 - ビット幅
 - ハードウェアとデジタル機能
 - I²Cバス速度
 - 電源電圧と変換機能
- 多様な業界規格とカスタム・パッケージに対応



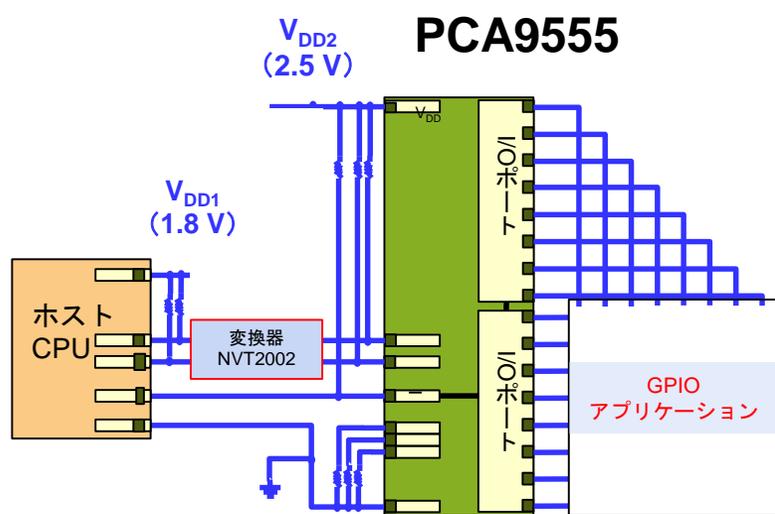
最新の開発状況

最新の製品開発の注力領域

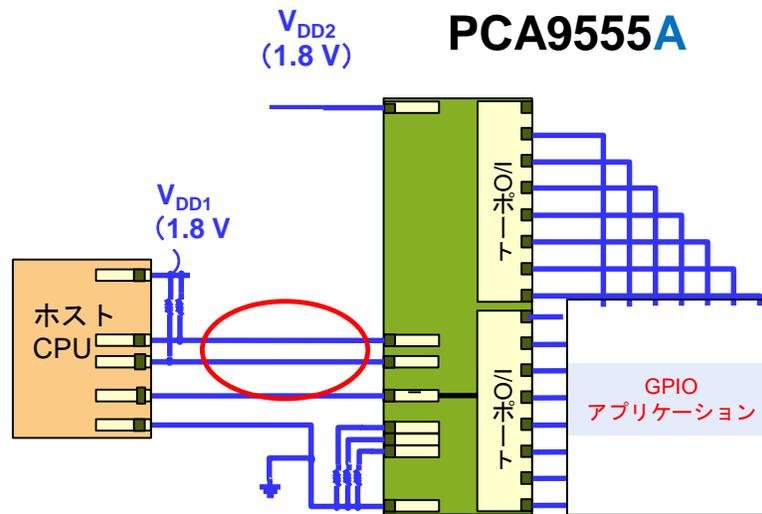


- 電圧変換
- 複数電源

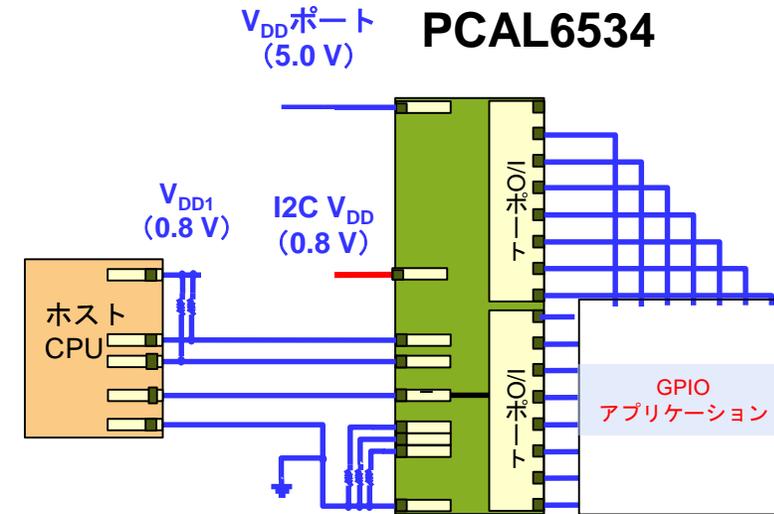
- アジャイルIO
- より広いビット幅



シングル電源



低電圧シングル電源



デュアル電源



ジオメトリ

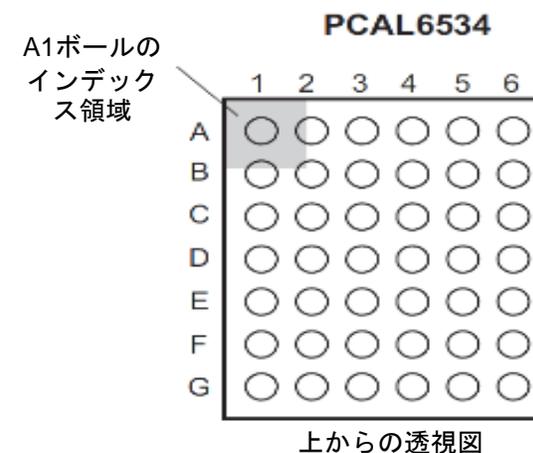
40 nm
28 nm
14 nm
10 nm
7 nm
5 nm



I/O電圧

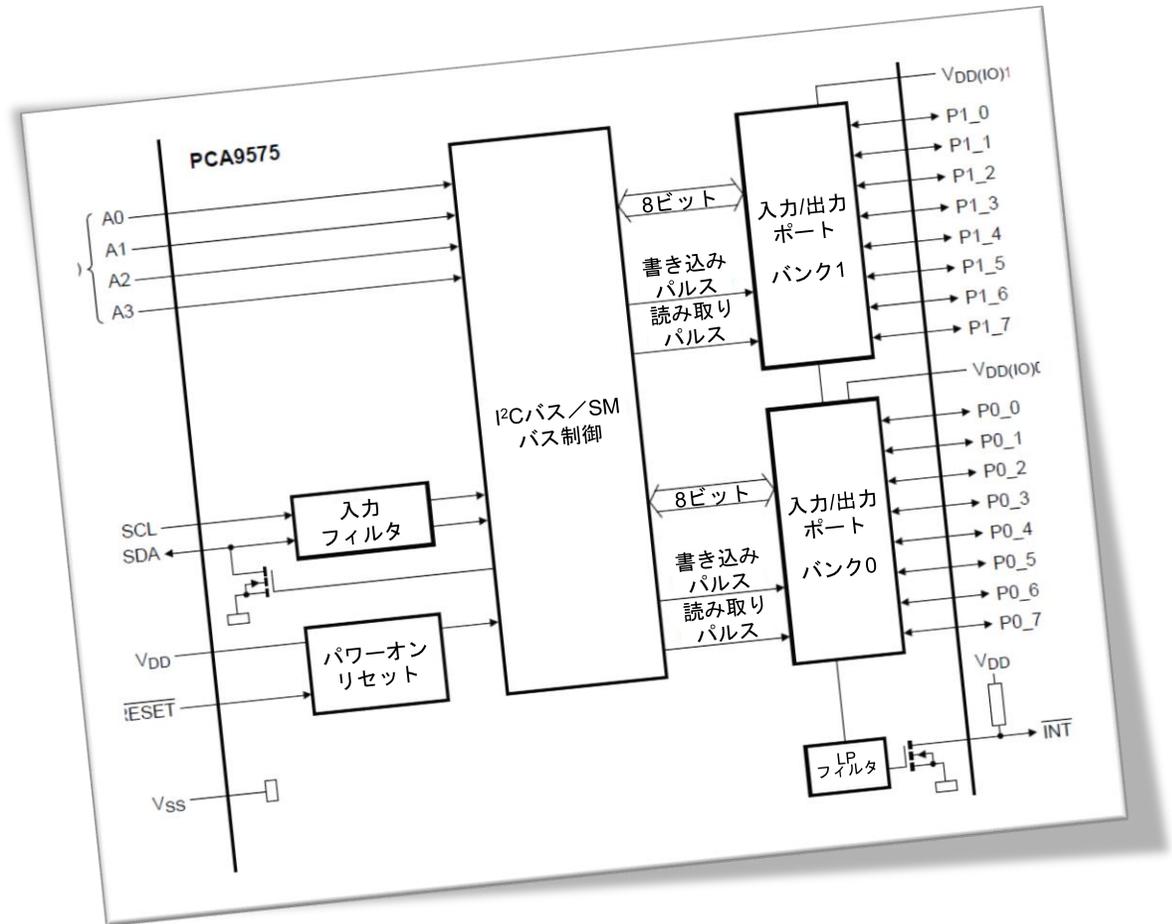
5 V
3 V
1.8 V
1.2 V
1.0 V
<1.0 V

- 電圧レベル変換
- V_{DD} (I²C) : 0.8 V~3.6 V、または1.65 V~5.5 V
- V_{DD} (Pポート) : 1.65 V~5.5 V
- 「アジャイルIO」機能
- ビットあたりのコストが最も低い
- 提供オプション :
 - PCA6408A & PCA6416A : 非アジャイルI/O 8ビット&16ビット
 - PCAL6408A & PCAL6416A : アジャイルI/O 8ビット&16ビット
 - PCAL6524 & PCAL6534 : アジャイルI/O + 24ビット&34ビット



複数電源と低電圧GPIOエクспанダ

- 独立した電源
 - インターフェース電圧は1.1 V~3.6 V
 - I/O電圧は1.1 V~3.6 V
- 各8ビットバンクごとに独立した V_{DD}
- 提供オプション：
 - PCA9574 : 8ビット
 - PCA9575 : 16ビット





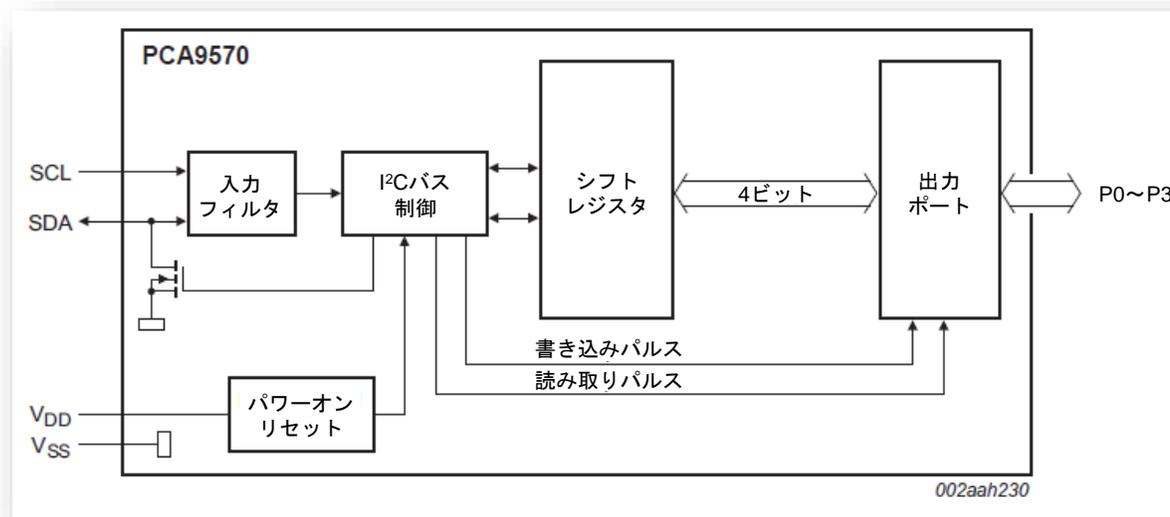
標準のプッシュプルとアジャイルIOのエクスパンダ比較

特徴	PCA6408A PCA6416A	PCA9574 PCA9575	PCAL64xx PCAL65xx	利点
バスホールド機能		a		I/Oのバスホールドを有効にできます。バスホールド機能は、I/Oをアクティブで駆動していない場合でも有効なロジックレベルを保持します。
プルアップ／プルダウン選択機能		a	a	I/Oで100-kΩのプルアップまたはプルダウン抵抗を設定できます。
割り込みマスク設定機能		a	a	割り込み頻度を減らすため、割り込みを生成させないI/Oを選択できます。
割り込みステータス・レジスタ		a	a	このレジスタを使用して、割り込みの要因を特定できます。
オープンドレイン出力・レジスタ			a	I/Oをバイト単位でプッシュプルまたはオープンドレインに設定できます。
リセット	ハードウェア	ハードウェア ／ ソフトウェア	ハードウェア	電源再投入を行わずにデバイスをリセットできます。

アジャイルIOデバイスの豊富な機能によって柔軟なシステム設計を可能に

小型、低コスト、低電圧のGPOエクスペンダ

- 4 mAのプッシュプル出力
- 1.1 V~3.6 Vの動作電圧
- 1 MHzのI²Cバス・インターフェース
- ソフトウェア・リセットとパワーオン・リセット
- 小型パッケージで提供
- 提供オプション：
 - PCA9570 : 4ビット
 - PCA9571 : 8ビット



XQFN8

(1.6 x 1.6 x 0.5、0.5mmピッチ)

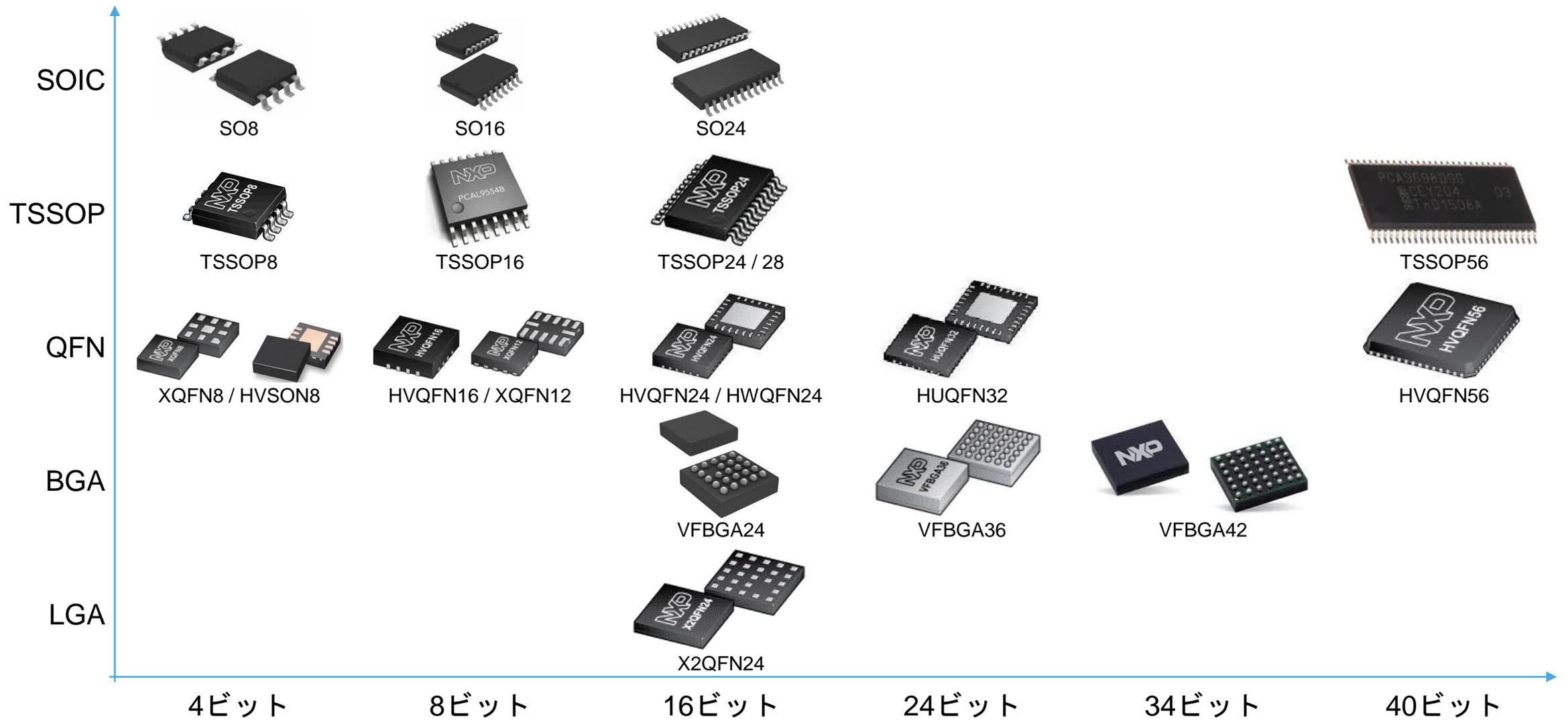


XQFN12

(1.7 x 2.0 x 0.5、0.4mmピッチ)



GPIOエクスペンダのパッケージ



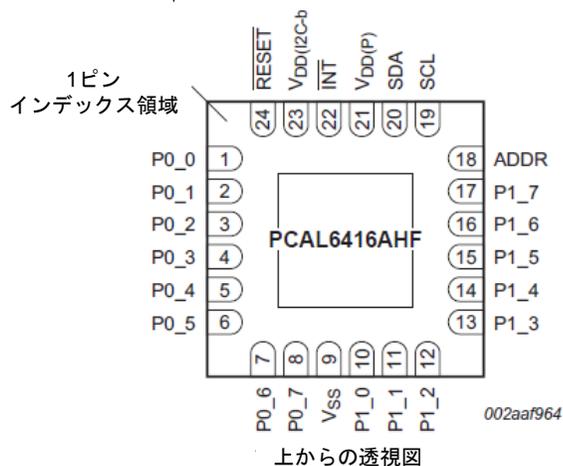
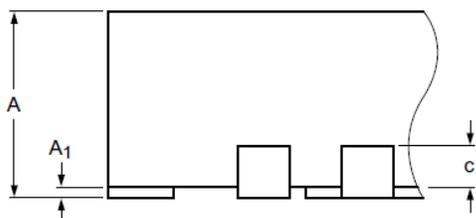
小型および薄型のパッケージを提供



QFN

(クアド・フラットパック・ノーリード)

「パッド」

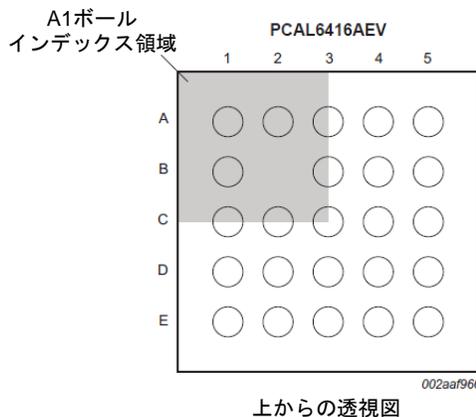
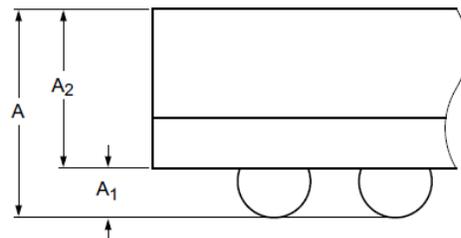


4 x 4 x 0.75 mm
0.5 mmピッチ

BGA

(ボール・グリッド・アレイ)

「ボール」

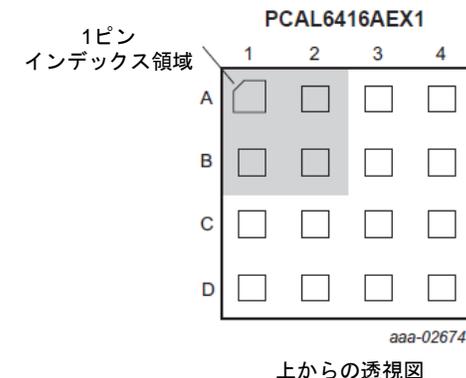
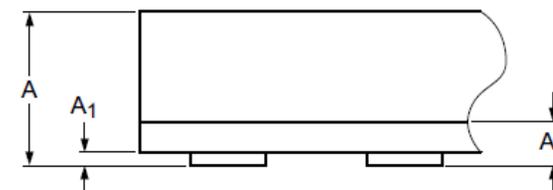


3 x 3 x 0.85 mm
0.5 mmピッチ

LGA

(ランド・グリッド・アレイ)

「パッド」



2 x 2 x 0.35 mm
0.4 mmピッチ

今後の展開

イノベーションは止まりません

- **I3C** – より高速、インバンド割り込み – I²Cと後方互換性確保
- **低電圧への移行継続** – ホスト側とIOポート側の両方で
- **LOW 出力デフォルト設定GPIO** – 電源投入後、設定無しでIOポートにLOW出力



I3C...次世代の革命



パラメータ	MIPI I3C	I ² C	SPI
概要			
線数	2線	2線（割り込み信号毎に信号線追加）	4線（割り込み信号毎に信号線追加） マルチマスタ非対応
実効ビットレート	最大30 Mbps @ 12.5 MHz （通常：10.6 Mbps @ 12 MHz SDR）	最大3 Mbps @ 3.4 MHz (Hs) 最大0.8 Mbps @ 1 MHz (Fm+) 最大0.35 Mbps @ 400 kHz (Fm)	標準的な実装では最大約60 Mbps @ 60 MHz （通常：10 Mbps @ 10 MHz）

出典元：MIPI I3C白書[http://resources.mipi.org/MIPI I3C-sensor-whitepaper-from-mipi-alliance](http://resources.mipi.org/MIPI_I3C-sensor-whitepaper-from-mipi-alliance)

NXP – イノベーションの最先端

- 汎用I/O（GPIO）エクスパンダをシステムで使用するメリット
 - シリアル・インターフェースにより配線数を削減
 - 容易なIOの追加
- 市場のトレンドと設計上の課題
 - 汎用I/Oエクスパンダに対する需要の高まり
- 最新の開発状況
 - 低I/O電圧
 - 複数電源
 - アジャイルI/O
- 将来のイノベーション
 - I3C：高速化、インバンド割り込み



その他のリソース

GPIO情報 : <http://nxp.com/gpio>

SUPPORT



お問い合わせ : Stephen.Blozis@nxp.com

Q&A

ご清聴
ありがとうございました

