



life.augmented

# PLCおよびスマートI/O向け 製品 & ソリューション



# PLCおよび産業用I/O向け 主要製品

## はじめに

プログラマブル・ロジック・コントローラは数十年に渡り、人間のオペレータと24Vの産業用バスをつなぐ、高信頼性で、非常に設定自由度の高い、安全な機器へと進化してきました。



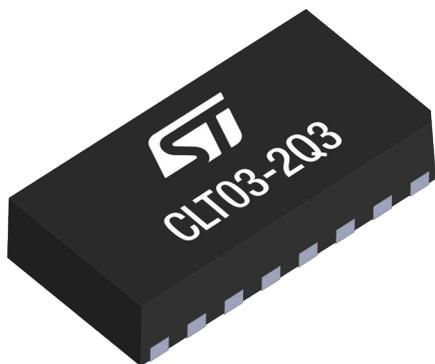
以下のST製品ファミリーは、最新の技術を通して新しいアプリケーションの可能性を提供します：

- スマート産業用入力デバイス
- スマート産業用出力デバイス
- 安全対応オートメーション用I/O
- マイクロコントローラとマイクロプロセッサ
- シリアル接続用機器
- プロテクション
- 電源管理

STは、主要製品およびリファレンス設計を使用したお客様のアプリケーション開発のサポートに重点を置いています。また、HMI開発用の [TouchGFX](#) ソフトウェア・フレームワークや、STM32マイクロコントローラによるセーフティ・アプリケーション (SIL2およびSIL3) に対応する [X-CUBE-STL](#) セルフテスト・ライブラリなどのサポート・ソフトウェア・パッケージも提供しています。

# 製品の特徴

STは、10年間の長期供給保証が付いた広範な産業グレードICを提供しています。



入力電流リミッタまたは電流リミッタ終端は、センサなどの24Vアナログ・デバイス、および3.3V電源で動作する4~20mAデジタル・ロジック・デバイス用のインタフェースを提供します。[CLT03-2Q3](#)は、電源なしでも1または2チャンネルのアプリケーションに対応します。IEC 61131-2規格タイプ1および3デバイス向けに、4.0 x 2.0mmのQFNパッケージに封止されたこのICは、60V耐性を備えたハイサイド、ローサイド、および逆極性の互換性を提供し、安全対応のアプリケーションを実現します。

出力デバイスに関して、以下のICはさまざまな種類の負荷（誘導性、抵抗性、または容量性）を駆動するための堅牢で高信頼性の性能を備えています。

[ISO808](#)製品ファミリーは、異なる出力定格（0.7Aまたは1.0A）、制御入力インタフェース（パラレルまたはシリアル）、およびパッケージ（PowerSO-36またはTFQFPN32）を備えた8種類のガルバニック絶縁オクタール・ハイサイド・ドライバで構成されます。このファミリーは、ISO8200ファミリーとともにインテリジェント・パワー・スイッチ・ポートフォリオを拡張するものです。

これらのICは、一方の側がグラウンドに接続された、あらゆる産業用負荷の駆動を目的としています（ハイサイド・スイッチ）。各ICは、プロセス段用のVCCと制御ロジック段用のVDDの、2種類の独立したガルバニック絶縁された電圧領域を備えています。この2つの段は、ST独自のプロトコルを使用してガルバニック絶縁チャンネルを通して通信します。

これらのICは12Vおよび24Vアプリケーションに最適で、プロセス段は9.2V~36Vの広い動作電圧範囲を備え、電源ピンのブレイクダウン電圧は最大45Vです。

また、電源側とロジック側の間に4kVのガルバニック絶縁を保証しているため、設計にフォトカプラが不要になり、基板占有面積とコストを削減できます。SPIマイクロコントローラ・インタフェース（デジタイゼーション接続対応）、誘導性負荷の高速消磁、および包括的な診断とプロテクションにより、これらのICはスマート・インダストリのシナリオにおけるPLCやリモートI/O管理に最適です。さらに、IEC 61000-4-2/-4/-5/-8に適合するように設計されており、UL1577およびUL508の認定済みです。

高効率ハイサイド・スイッチの[IPS2050H](#)、[IPS2050H-32](#)、[IPS2050HQ](#)、および[IPS2050HQ-32](#)は、広範な診断機能と、片側がグラウンドに接続されたあらゆる種類の負荷のスマート駆動が特徴です。これらのICは2チャンネルに対応し、安定状態動作電流が最大2.4A（[IPS2050H/HQ](#)）または5.6A（[IPS2050H-32/HQ-32](#)）のアプリケーションに最適です。8~60Vの動作電源電圧範囲により、様々な安全性要件への適合が可能です。PowerSSO-24パッケージとQFN48Lパッケージの選択肢があるため、より高い設計の柔軟性が保証されます。

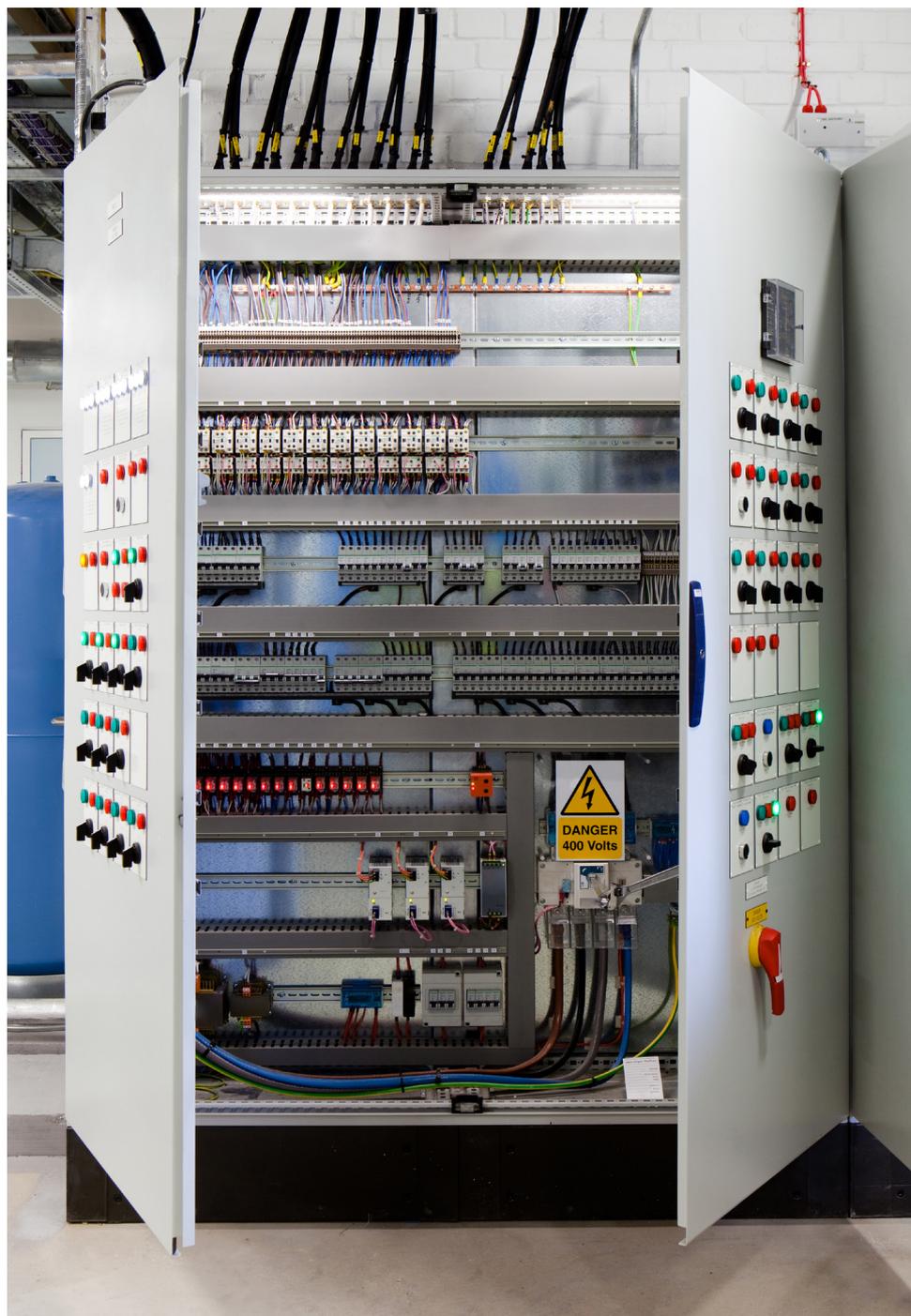
適切なマイクロコントローラを選択は、ファクトリ・オートメーションの設計にとって非常に重要な側面です。[STM32](#)マイクロコントローラはメインストリームから超低消費電力ファミリーまでカバーしており、さらにマイクロプロセッサもカバーしています。



高性能マイクロコントローラのSTM32H7は、ハイエンドのPLCアプリケーションに最適です。このマイクロコントローラは、DP-FPU Arm® Cortex®-M7マイクロコントローラを備えたDSP、2MBのFlashメモリ、480MHzのCPU、およびあらゆるファクトリ・フロア・アプリケーションに対応するためのRAM、L1キャッシュ、外部メモリを備えています。

このマイクロコントローラは、最大XGA解像度のLCD-TFTコントローラとChrom-ARTグラフィカル・ハードウェア・アクセラレータを使用する洗練されたHMIインターフェースを可能にします。このマイクロコントローラは、20以上のタイマとウォッチドッグ、150以上のI/Oポート、USBとボルテージ・レギュレータを備えた高度な組込みパワー・マネージメント、およびオンボードのシリアル通信からCAN、USB、Ethernet MACインターフェースまで数十の通信ペリフェラルを完備しています。

また、STM32は開発ツール、リソース、およびコミュニティの巨大なエコシステムでも他と一線を画しています。詳細は[www.st.com](http://www.st.com)をご覧ください。



## PLCおよび産業用I/Oの評価ボードとリファレンス設計

以下の評価ボードはファクトリ・オートメーション向けの最新製品をベースとし、PLC、産業用I/O、および安全性のミッション・プロファイルを備えています。

販売コード	コア・デバイス	簡単な説明
<a href="#">STEVAL-PLC001V1</a>	STM32F746、CLT03-2Q3 CLT01-38SQ7、IPS4260L、ISO8200AQ	TouchGFXソフトウェアによる強力なHMIインターフェースを備えた産業用PLCおよびI/Oアプリケーション向けの新設計
<a href="#">STEVAL-SILPLC01</a>	STM32H723、CLT03-2Q3、IPS160HF、L7987L、ISO5D61	安全度水準 (SIL) の要件に適合するファクトリ・オートメーションアプリケーションの評価ボード
<a href="#">STEVAL-IFP035V1</a>	CLT03-2Q3	QLN16LパッケージのCLT03-2Q3ベースの産業用デジタル入力評価ボード
<a href="#">STEVAL-IFP040V1</a>	IPS1025HF	QFN48LパッケージのIPS1025HFベースの産業用デジタル出力拡張ボード
<a href="#">STEVAL-IFP043V1</a>	IPS2050H	QFN48LパッケージのIPS2050Hベースの産業用デジタル出力拡張ボード
<a href="#">STEVAL-IFP044V1</a>	IPS2050H-32	QFN48LパッケージのIPS2050H-32ベースの産業用デジタル出力拡張ボード
<a href="#">STEVAL-IFP045V1</a>	IPS1025H	QFN48LパッケージのIPS1025Hベースの産業用デジタル出力拡張ボード
<a href="#">STEVAL-IFP046V1</a>	IPS1025H-32	QFN48LパッケージのIPS1025H-32ベースの産業用デジタル出力拡張ボード
<a href="#">STEVAL-FSM01M1</a>	IPS160HF、IPS161HF、CLT03-2Q3	ファクトリ・オートメーション用フェイルセーフ・モジュール評価ボード
<a href="#">X-NUCLEO-OUT02A1</a>	ISO8200AQ	STM32 Nucleo用のISO8200AQベースの産業用デジタル出力拡張ボード
<a href="#">X-NUCLEO-OUT03A1 (X-NUCLEO-OUT04A1)</a>	IPS2050H (IPS2050H-32)	STM32 Nucleo用のIPS2050H (IPS2050H-32) ベースの産業用デジタル出力拡張ボード
<a href="#">X-NUCLEO-OUT05A1 (X-NUCLEO-OUT06A1)</a>	IPS1025H (IPS1025H-32)	STM32 Nucleo用のIPS1025H (IPS1025H-32) ベースの産業用デジタル出力拡張ボード
<a href="#">X-NUCLEO-OUT08A1 (X-NUCLEO-OUT10A1)</a>	IPS160HF (IPS161HF)	STM32 Nucleo用のIPS160HF (IPS161HF) ベースの産業用デジタル出力拡張ボード
<a href="#">X-NUCLEO-OUT11A1</a>	ISO808	ISO808ベースの産業用デジタル出力拡張ボード
<a href="#">X-NUCLEO-OUT12A1</a>	ISO808A	ISO808Aベースの産業用デジタル出力拡張ボード
<a href="#">X-NUCLEO-OUT13A1</a>	ISO808-1	ISO808-1ベースの産業用デジタル出力拡張ボード
<a href="#">X-NUCLEO-OUT14A1</a>	ISO808A-1	ISO808A-1ベースの産業用デジタル出力拡張ボード
<a href="#">X-NUCLEO-OUT15A1</a>	IPS1025HF (PowerSSO 24/パッケージ)	STM32 Nucleo用のIPS1025HFベースの産業用デジタル出力拡張ボード
<a href="#">X-NUCLEO-PLC01A1</a>	VNI8200XP、CLT01-38SQ7	STM32 Nucleo用のVNI8200XPおよびCLT01-38SQ7ベースの産業用入出力拡張ボード



[X-NUCLEO-OUT05A1](#)



[X-NUCLEO-PLC01A1](#)



[STEVAL-PLC001V1](#)

# STEVAL-PLC001V1

## オールインワンPLCリファレンス設計

STEVAL-PLC001V1は12入力/12出力PLC評価ボードで、強力なHMIを使用して以下の産業用I/O製品を容易に操作できます。

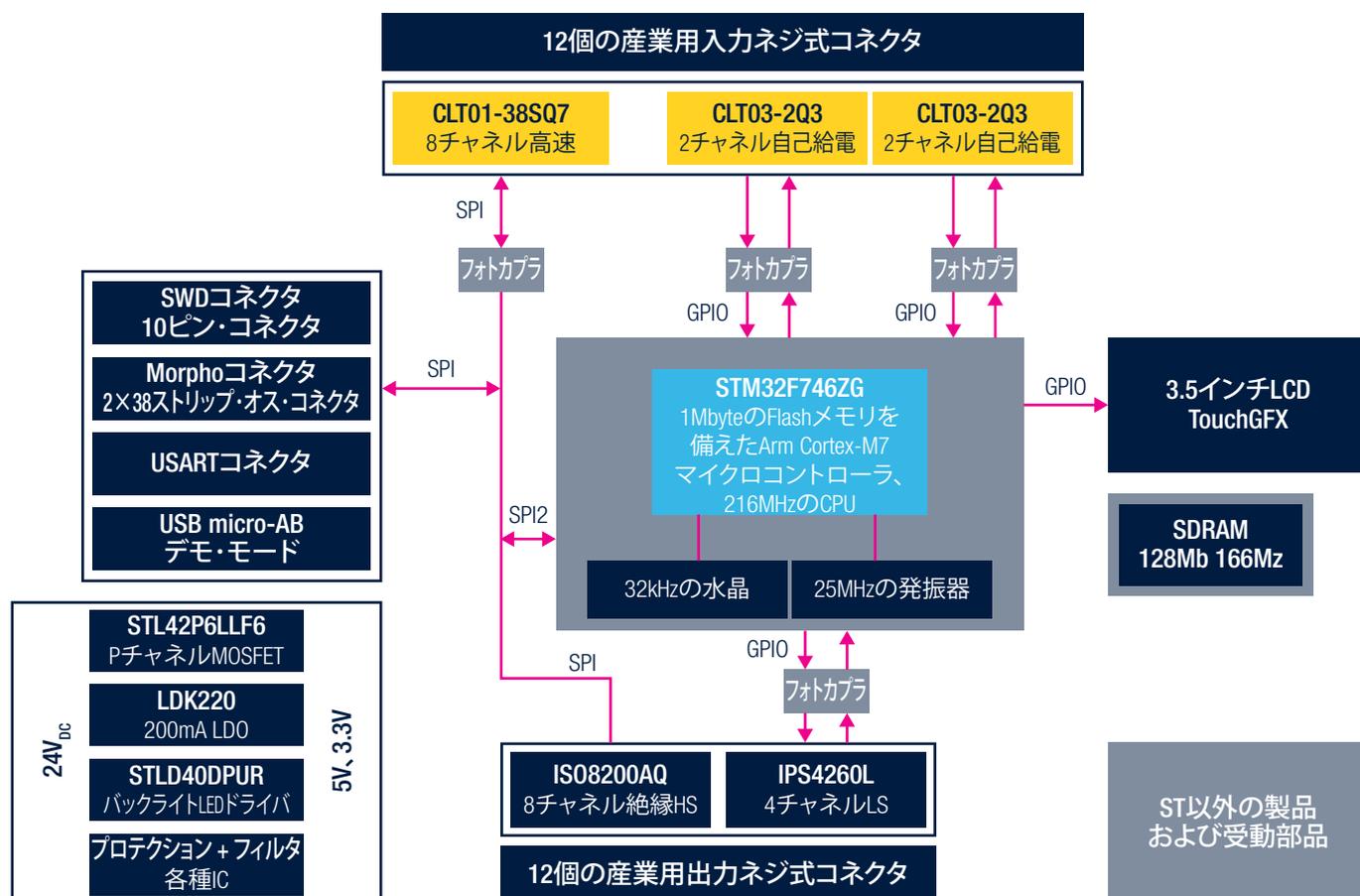
- **CLT01-38SQ7**: 8個の入力ラインを管理しプロテクションおよびシリアル化された状態遷移を管理
- **CLT03-2Q3**: 2個のICからの残り4個の入力(それぞれ2個の独立した絶縁チャンネル)を管理
- **ISO8200AQ**: 4kVのガルバニック絶縁を内蔵しSPIマイクロコントローラ・インタフェースを備えたハイサイド構成の8個の出力
- **IPS4260L**: スマート・ソリッドステート・リレー機能を備えた4個のローサイド・チャンネル

このシステムの中核は、FPU内蔵32bit Arm® Cortex®-M7 CPU、Chrom-ARTアクセラレータ、およびDSP命令を備えた高性能マイクロコントローラのSTM32F746です。HMIは組込みTouchGFXソフトウェア・フレームワークにより管理され、以下の機能を備えています。

- I/Oプレイ・モード
- ラダー・ロジック
- 製品紹介



STSW-PLC001コンパニオン・ソフトウェア・パッケージ(www.st.comから無料で入手可能)を使用して、これらの高度な機能をお試しいただけます。

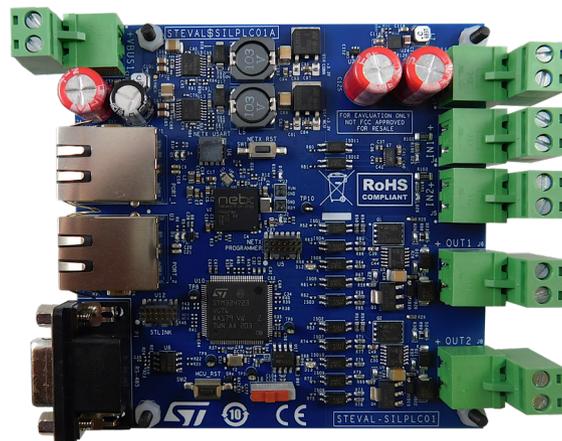


# STEVAL-SILPLC01

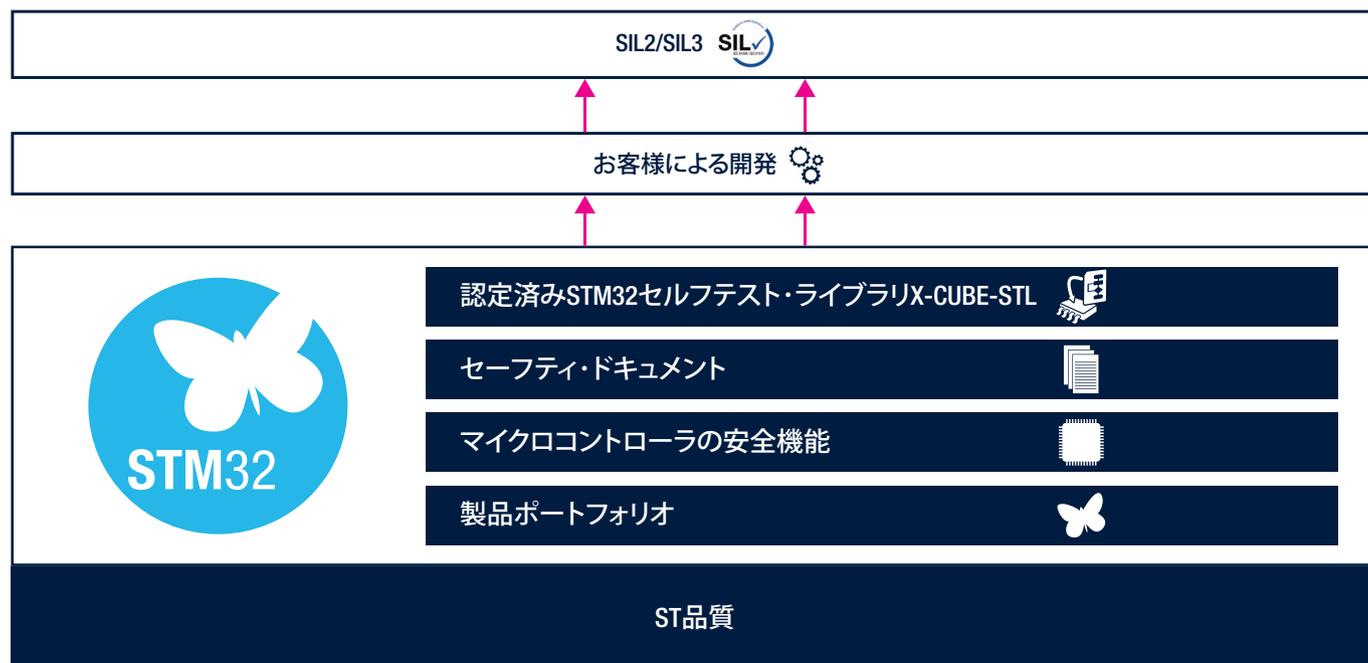
## 機能安全対応産業用PLC評価ボード

STEVAL-SILPLC01は、Arm® Cortex®-M7コアを搭載した STM32H723VG マイクロコントローラをベースとする強力なデータ処理ユニット、100MbpsのデータレートマルチプロトコルEthernetリアルタイム通信、マイクロコントローラ側とデジタル・アクチュエーションの間のフォトカプラとガルバニック絶縁、およびEMCロバスト性を向上させるプロテクションを備えています。

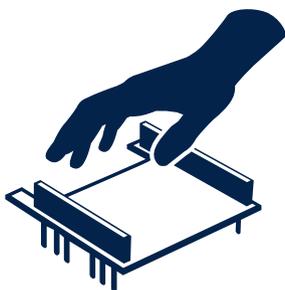
IEC61508規格およびその他の機能安全規格 (EN 62061、EN/ISO 13849-1、およびEN ISO 13849-2) に適合するために、ハードウェアとソフトウェアの両方にさまざまな安全機構が組み込まれています。これには、短絡、低電圧、過電圧、過熱などの障害イベントを検出しプロテクションを提供する回路が含まれます。もうひとつの例として、出力ポートに冗長性機能を備え、IEC61508により制定された1oo2アーキテクチャに沿った負荷駆動を可能にする出力アーキテクチャがあります。



### STM32でのSIL2/3の達成



# 産業用I/OモジュールとPLCの設計を容易にする拡張ボード



拡張ボードは、設計者がアプリケーション・ミッション・プロファイルを形成する際に、適切なマイクロコントローラとソフトウェアを備えたSTM32 Nucleo開発ボード上に各種のハードウェア・オプションを積み重ねることを可能にします。

以下のボードは、PLCおよび産業用I/Oアプリケーション向けの最新のST製ICを備えています。

[STEVAL-IFP045V1](#) (写真では**NUCLEO-F401RE**開発ボード上に搭載)は、QFN48Lパッケージの[IPS1025H](#)をベースとする産業用デジタル出力拡張ボードです。

[STEVAL-IFP045V1](#)は、GPIOピンとArduino R3コネクタにより駆動される5kVフォトカプラ経由で、[NUCLEO-F401RE](#)または[NUCLEO-G431RB](#)上のマイクロコントローラとインタフェース可能です。

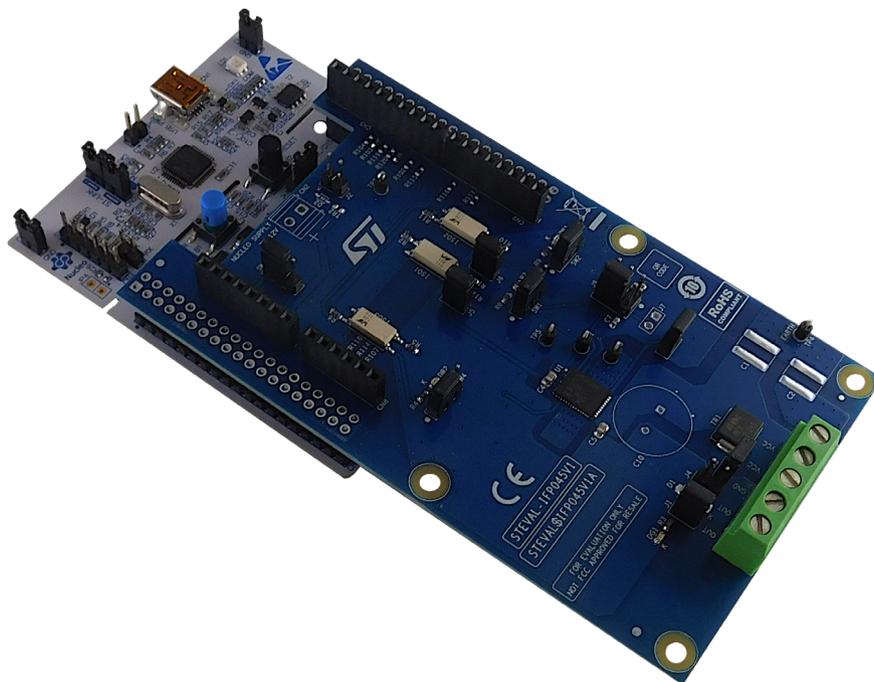
また、最大4枚の[STEVAL-IFP045V1](#)拡張ボードを積み重ねたシステムの評価が可能で、4チャンネルのデジタル出力モジュールを評価できます。

この拡張ボードは、2.5A産業用負荷に接続されたデジタル出力モジュール内の[IPS1025H](#)シングル・ハイサイド・スマート・パワー・ソリッドステート・リレーの駆動能力と診断機能を評価するための、強力でフレキシブルな環境を提供します。

[IPS1025H/HQ](#)と[IPS1025H-32/HQ-32](#)は、片側がグランドに接続された容量性、抵抗性、または誘導性負荷の駆動が可能なシングル・ハイサイド・スイッチICです。

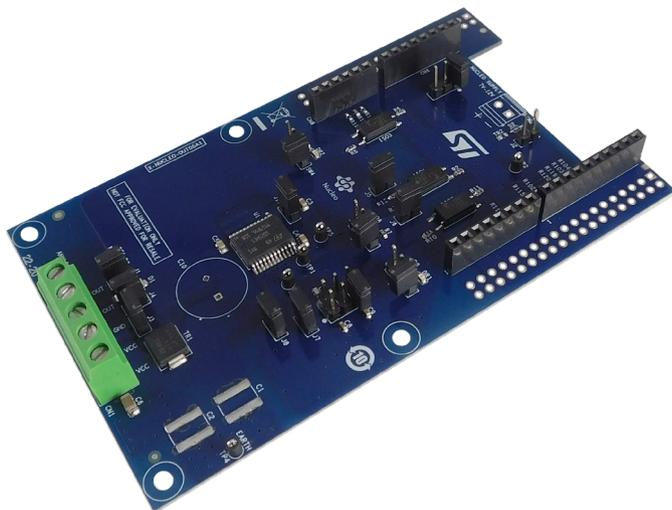
非常に低いオン抵抗 (25mΩ以下、最大 $T_j = 125^{\circ}\text{C}$ まで)により、これらのICは安定状態の動作電流が最大2.4A ([IPS1025H/HQ](#))または5.6A ([IPS1025H-32/HQ-32](#))のアプリケーションに最適です。

このICファミリは、14Jの単発パルス・アバランシェ・エネルギーを備えています。



[X-NUCLEO-OUT06A1](#)は、5.7A産業用負荷に接続されたデジタル出力モジュール内の[IPS1025H-32](#)シングル・ハイサイド・スマート・パワー・ソリッドステート・リレーの駆動能力と診断機能を評価するための、強力でフレキシブルな環境を提供します。

この拡張ボードは、GPIOピンとArduino® UNO R3コネクタにより駆動される5kVフォトカプラ経由で、STM32 Nucleo上のマイクロコントローラとインターフェースします。



この拡張ボードは、[NUCLEO-F401RE](#)または[NUCLEO-G431RB](#)開発ボードに接続できます。また、最大4枚の[X-NUCLEO-OUT06A1](#)拡張ボードを積み重ねたシステムの評価が可能で、4チャンネルのデジタル出力モジュールを評価できます。



[X-NUCLEO-OUT15A1](#)は、2.5A産業用負荷に接続されたデジタル出力モジュール内の[IPS1025HF](#)シングル・ハイサイド、スマート・パワー、ソリッドステート・リレーの駆動能力と診断機能を明らかにします。

この拡張ボードは、GPIOピンとArduino® UNO R3コネクタにより駆動される5kVフォトカプラ経由でSTM32 Nucleo上のマイクロコントローラとインターフェースします。

[X-NUCLEO-OUT15A1](#)は、[NUCLEO-F401RE](#)または[NUCLEO-G431RB](#)開発ボードに接続できます。また、[X-NUCLEO-OUT05A1](#)拡張ボード上に[X-NUCLEO-OUT15A1](#)を積み重ねたシステムの評価も可能です。

主電源レールを通して[X-NUCLEO-OUT05A1](#)に給電し、[X-NUCLEO-OUT05A1](#)の出力を通して[X-NUCLEO-OUT15A1](#)に給電することにより、安全システム用の1チャンネル・デジタル出力を評価できます。2枚の拡張ボードのプロセス段はカスケード接続されます。[X-NUCLEO-OUT15A1](#)の出力に接続された負荷は、カスケード接続された両方のシステムが正常に動作している場合にのみ給電可能です。

[STEVAL-IFP035V1](#)は2個の独立した[CLT03-2Q3](#)自己給電デジタル入力電流リミッタを内蔵しており、一方はフォトカプラ経由で絶縁された駆動が可能な2個のチャンネル(ローサイド/ハイサイド、逆極性機能)を備え、もう一方はスタンドアロン評価を実施するための非絶縁3.3V(ハイサイド逆極性ブロック)デジタル入力終端を備えています。テスト・パルス機能の評価も可能です。



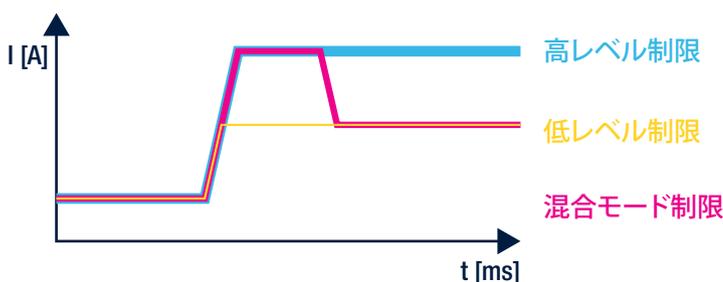
# 設計上のヒント

産業用入力および産業用出力管理用のCLTおよびIPSファミリは、特定の産業アプリケーション用STM32マイクロコントローラとの組合せで、アプリケーション要件を満たすための高度な設計フレキシビリティを開発者に提供します。

設計者にとって確実に有益なものとして、新しいIPSファミリのIPS2050H (およびIPS2050H-32) ならびに同等の1チャンネルIPS1025H (さらに、IPS1025H-32、IPS1025HF、およびそれぞれのQFNパッケージ) が備えるスマート負荷管理機能があります。

この2つのデバイス・ファミリは、ICが過負荷イベントにどのように反応するかを決める、3種類の設定可能な動作モードを備えています。

ICの設定として、電流を制限して消費電力と部品のストレスを低減するか (低レベル制限、下図の灰色のライン、または突入電流のある負荷を許容するためにより高い電流制限レベルに設定することが可能です (高レベル制限、水色のライン)。



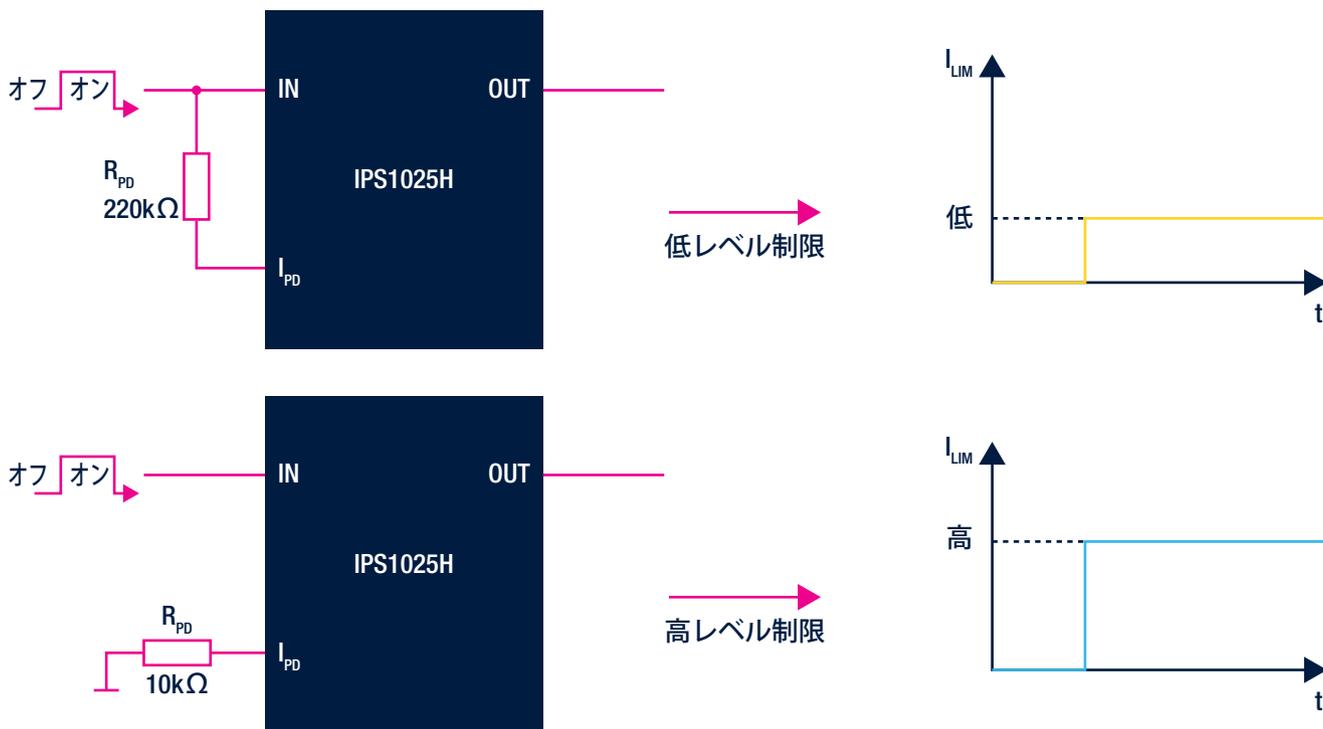
混合制限モード (ピンク色のライン) は、高レベル制限と低レベル制限の両方の利点を組み合わせたものです。このモードでは、ICは最初に高レベル電流を許容し、特定の時間 (100 $\mu$ s~100ms) の経過後に低レベル制限に下がります。

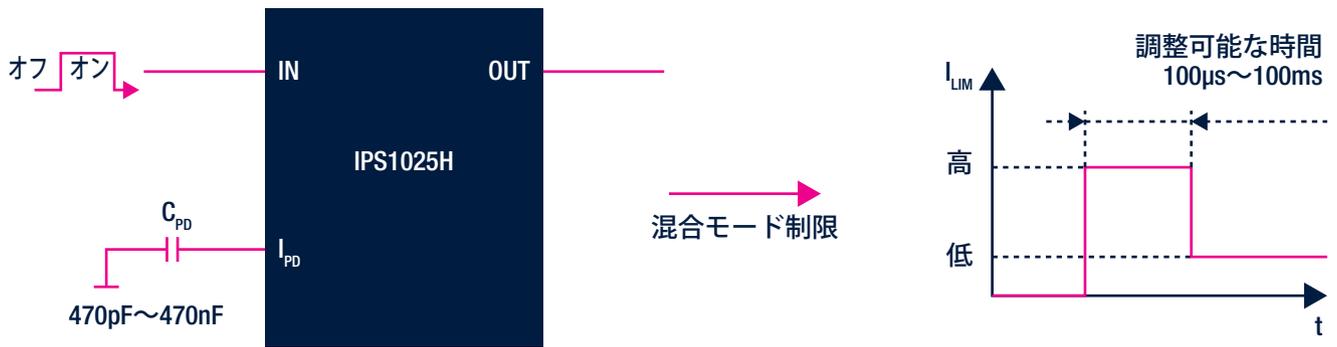
IPS1025Hを例として使用すると、ICのINピンとIPDピンを通して3種類のモードを実装できます。外付けの抵抗とコンデンサを通してこの2個のピンを設定できますが、最も興味深いオプションは、マイクロコントローラでこれらのピンを動的に駆動することです。

この例では、以下の設定を考えます：

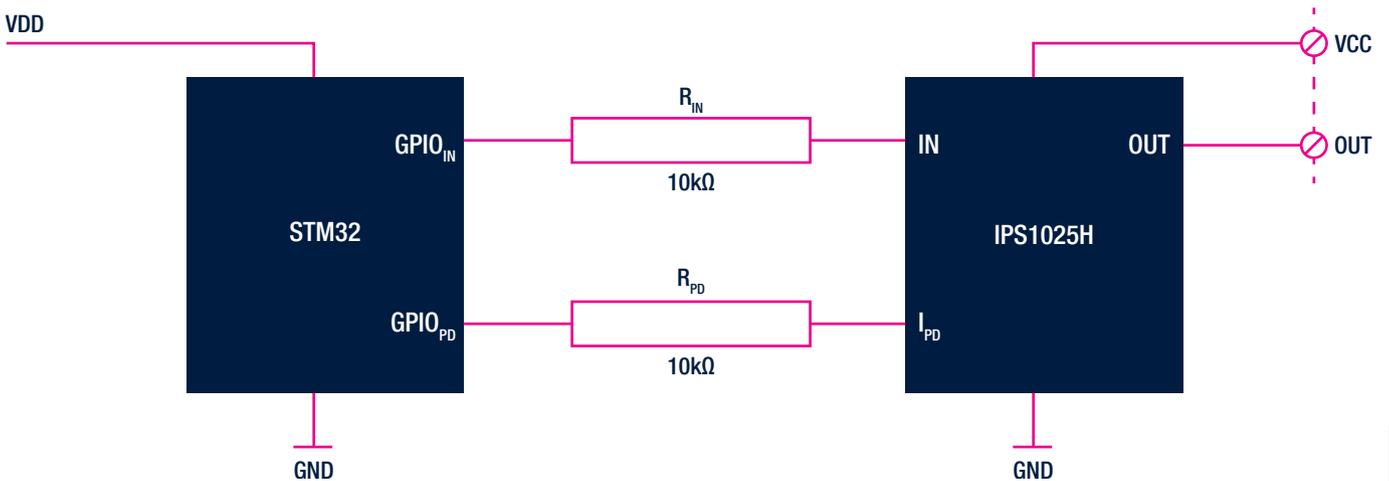
- 低レベル制限: INピンとIPDピンの間に220k $\Omega$ の抵抗を接続
- 高レベル制限: IPDとグラウンドの間にブルダウン抵抗を接続
- 混合モード制限: IPDとグラウンドの間にブルダウン・コンデンサを接続

混合モード制限では、制限フェーズの長さは470pF~470nFの範囲の異なるコンデンサ値を使用することによって決定され、 $D_{PK}[\mu\text{s}] = 215 \times C_{PD}[\text{nF}]$ になります。





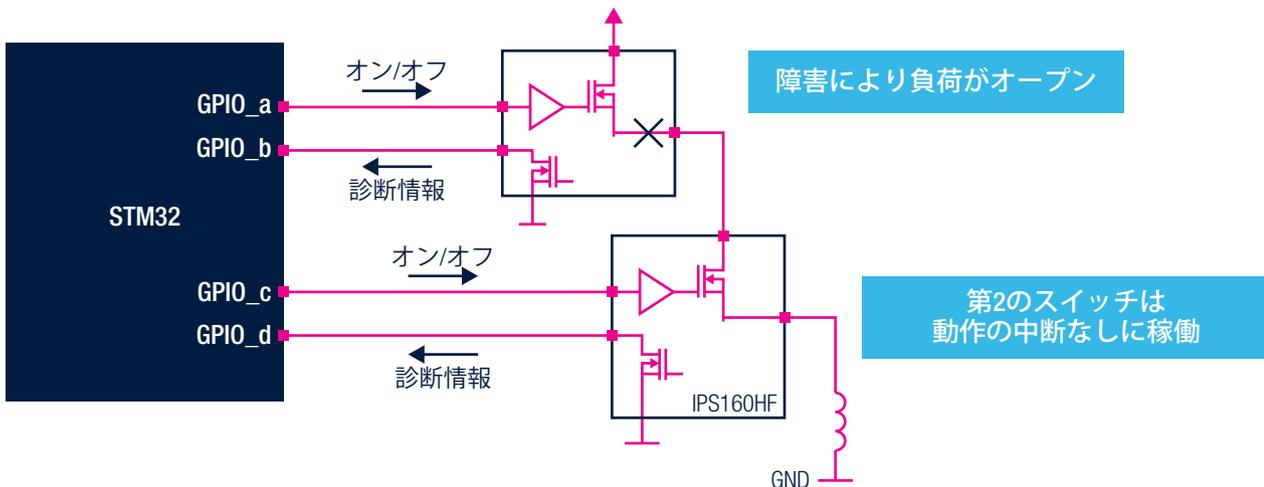
電流制限モードの動的設定は、ホスト・マイクロコントローラの2個の専用GPIOを通して実装できます。これにより、ファームウェアを介してピンの値を制御することによる優れた実行時のフレキシビリティが提供されます。



産業安全領域でのデジタル出力 (DO) モジュールの設計には、IEC61508などの既存の規制に基づく一般的なガイドラインがあります。それらの一部は、冗長性や最小のチャンネル数 (理想的にはモジュール当り1チャンネル) により異なるライン間でのスパイクの影響を最小限に抑えるというような、単純な回路特性に依存しています。

この点に関して、1チャンネルのIPS160Hおよびより高速のIPS160HFは、ハイサイド・スイッチ構成で動作する産業用負荷向けにダブルPNPアーキテクチャ (負荷をコレクタとグランドの間に接続) を実装してシステムの冗長性を確保しています。

このPNP+PNPアーキテクチャにより、第1のスイッチでラインが遮断された場合に第2のスイッチの介入が可能になります。この動作は実際には単純なMOSFETで十分実現できますが、IPS160HとIPS160HFは障害の原因を特定するための豊富な診断情報のセットを提供します。



# life.augmented

詳細はST ウェブサイトをご覧ください [www.st.com](http://www.st.com)

© STMicroelectronics - June 2023 - Printed in Japan - All rights reserved  
STMicroelectronicsのロゴマークは、STMicroelectronics Groupの登録商標です。その他の名称は、それぞれの所有者に帰属します。  
STの登録商標についてはSTウェブサイトをご覧ください。 [www.st.com/trademarks](http://www.st.com/trademarks)  
STマイクロエレクトロニクス株式会社 ■東京 TEL 03-5783-8200 ■大阪 TEL 06-6397-4130 ■名古屋 TEL 052-259-2725

Order code: **BR2303PLCIOJ**



life.augmented