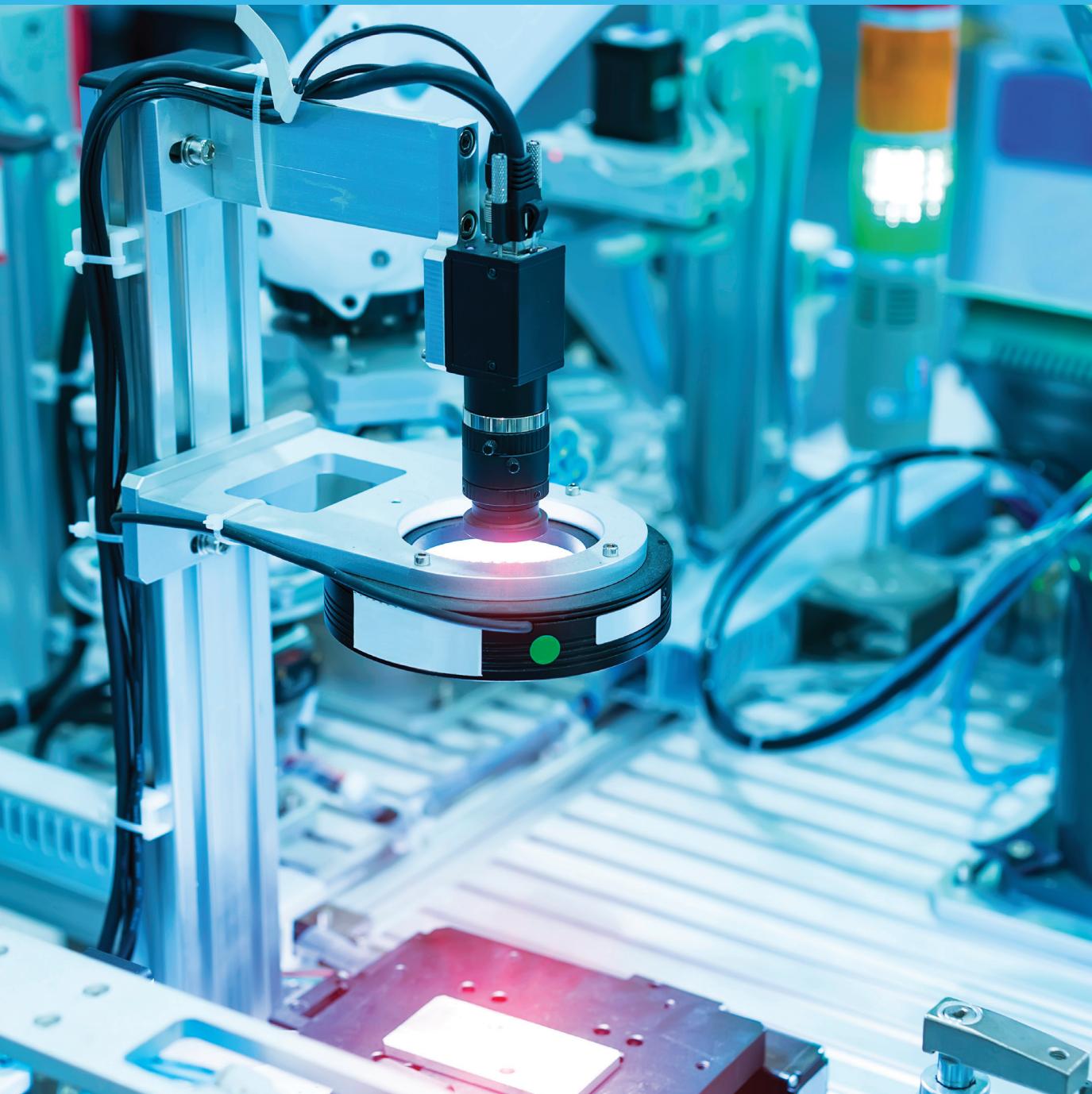


# IO-Linkテクノロジー向け 製品 & ソリューション



# 目次

- 3 産業用センサ・メーカーがIO-Linkに移行している理由
- 4 IO-Linkの仕様
- 6 STとIO-Link：長年にわたる実績
- 7 L6360：マスター・トランシーバIC
- 9 L6362A：デバイス・トランシーバIC
- 11 L6364：2チャネル  
IO-Linkデバイス・トランシーバIC
- 13 STが提供する評価ボード
- 15 エコシステムとアプリケーションのユースケース

# 産業用センサ・メーカーが IO-Linkに移行している理由



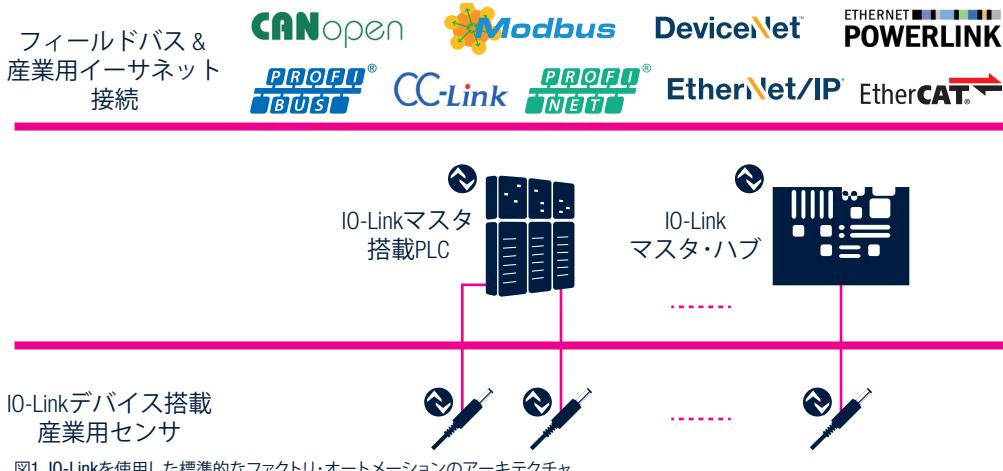
産業用センサおよびアクチュエータのメーカーは、IO-Link機能によって測定点の機能を強化することにより、生産ライン内のデバイスに大きな付加価値を提供しています。

IO-Linkは、センサのインテリジェンスをいかに高めるかという問題に初めて対応した通信プロトコルです。その初期の試みは数十年前にさかのぼります。90年代には、TEDSセンサ(トランステューサ・エレクトロニック・データシート)を使用して、業界の大手メーカーがセンサのスマート化に取り組みました。測定データ、自己診断情報、警報、およびデバイスの仕様は、センサからいつでも引き出せることが重要であると見なされている固有の情報です。

IO-Linkは、上記のすべてに対応しつつ信頼性とホットプラグや逆極性などの保護機能も含みます。産業用センサが価値の高い高価なデバイスであることを考慮すれば、リーズナブルなコストで提供されています(標準的なインターフェース、並列配線の代替)。

IO-Linkテクノロジーは、工場レベルでセンサを利用するあらゆるアプリケーションで使用されています。これらのアプリケーションでは、エンドポイント(センサやバルブ、モータ・スター、RFIDリーダなど)を最下位のネットワークに接続する必要があります。情報を収集して上位のフィールドバスへ送ることにより、このフィールドにおける基本的なポイントツーポイント通信はスマート・インダストリ環境に組み込まれます。

欧州で生まれたIO-Linkは今日、世界中で提供される産業用センサ全体の大きな部分を占めており、2021年までに導入数が着実に増大して現在の3倍になると見込まれています(出典:IHS Markit)。こうした実績はフィールドバス導入ノードの増加にも反映しており、その増加率はすでにイーサネット接続ノードに匹敵する水準に達しています。



# IO-Linkの仕様

IO-Linkプロトコルは、IEC 61131-9「プログラマブル・コントローラ - パート9:小型センサおよびアクチュエータ用のシングルドロップ・デジタル通信インターフェース (SDCI)」に基づき、産業用センサ向けの仕様となっています。

通常、このアーキテクチャには次のものが必要です。

- センサ側のトランステューサ:これはセンサの実施形態そのものの一部です (IO-Linkの用語では「デバイス」と呼ばれます)。
- マスタとしてのトランステューサ:これは産業用ネットワークの上位層 (PLCやフィールドバス・インターフェース)へのインターフェースとして機能します。
- このプロトコルでは、シールドされていない標準的な3線または5線ケーブル (M12、M8、またはM5産業用標準端子付き)を使用した配線についても規定されています。

設定とデータ分析のためのダッシュボードは、ソフトウェア・レベルでの唯一の要件です。

上記のいくつかのハードウェアおよびソフトウェア要件は、IO-Linkの背後にある原理をよく示しています。IO-Linkは、フィールド (センサやアクチュエータ) から情報を収集して上位へインタフェースすることを目的とした、シンプルなポイントツーポイント・プロトコルです (フィールドバスではありません)。

IO-Linkでは、産業用センサに独自のIDカードがあります。IODD (IOデバイス記述) は、メーカーにかかわらず次のような情報を格納しています (どのセンサのIODDファイルも同じ構造です)。

- デバイスのIDとパラメータ
- プロセスおよび診断のデータ
- デバイスの説明文と図表を含むデバイス・データ (ロゴやメーカーも含む)
- 通信特性

IODDfinderは、(V1.1またはV1.0のあらゆる機能について) すべてのIODDを検索できる公共のデータベース。<https://ioddfinder.io-link.com>

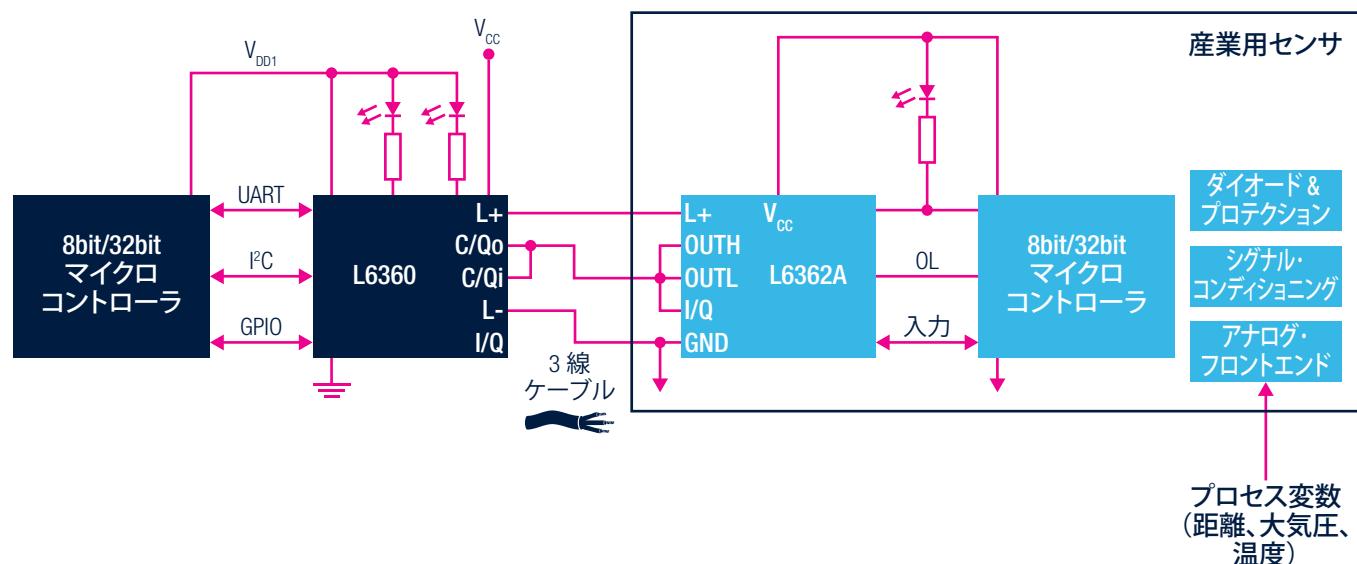
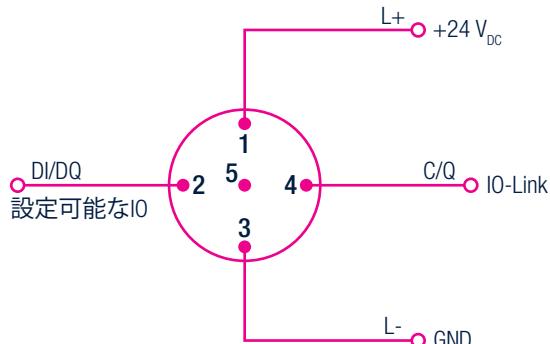


図2. 通常、3線ケーブル (最大20m) でマスタ (左側) を産業用センサに接続

次の表はバージョン1.1の主な仕様をまとめたものです。このプロトコルの詳細については、ウェブサイト (<http://www.io-link.com>) を参照してください。

特徴	値	備考
出力イネーブル・モード	SIOまたはIO-Link	IO-Linkモードは短絡によって検出
通信モード	COM1、COM2、COM3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COM1: 4.8kbaud</li> <li>• COM2: 38.4kbaud</li> <li>• COM3: 230.4kbaud (V1.1で導入)</li> </ul>
最小サイクル時間	0.4ms	COM3モード、2Byteのプロセス・データ、1Byteのサービス・データを使用
データ・ストレージ要件	0.5KB	
データ・タイプ		<ul style="list-style-type: none"> <li>• プロセス・データ: 周期的データ交換</li> <li>• 値ステータス: 周期的データ交換</li> <li>• デバイス・データ: 非周期的データ交換</li> <li>• イベント: 非周期的データ交換</li> </ul>
プロセス・データ長	32Byte	最大長、仕様V1.1で導入
物理転送レイヤ	24V	パルス変調
ポート・タイプ	Class A IO-Linkマスタ・ポート Class B IO-Linkマスタ・ポート	下記の図3を参照
最大ケーブル長	20m	標準的な3線 / 4線 / 5線ケーブル。選別について特段の推奨事項なし

### Class A IO-Linkマスタ・ポート



### Class B IO-Linkマスタ・ポート

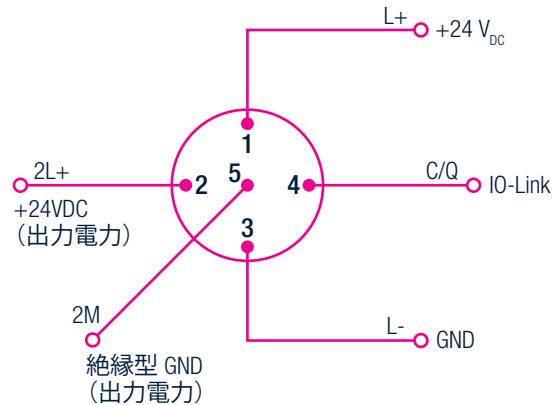


図3. 両ケースにおいて、C/QラインはIO-LinkまたはSIOモード用に設定可能と想定

# STとIO-Link 長年にわたる実績



STは、IO-Linkコンソーシアムに当初から参加しました。当時、メンバーのほとんどは、ドイツに拠点を置く欧州の大手産業用センサ・メーカーおよびPLCメーカーでした。

数年後には、その他多くの世界中のメーカーがIO-Linkテクノロジーを実現することの重要性を理解し、コンソーシアムに参加しました。参加企業はいまだに増加しており、認証サポート、プロトコル・スタックの開発、ケーブルやコネクタを提供する企業から、STのようなICメーカーにまで及んでいます。コンソーシアムに参加する一部の企業は、トレーニングやワークショップを提供することもできます。

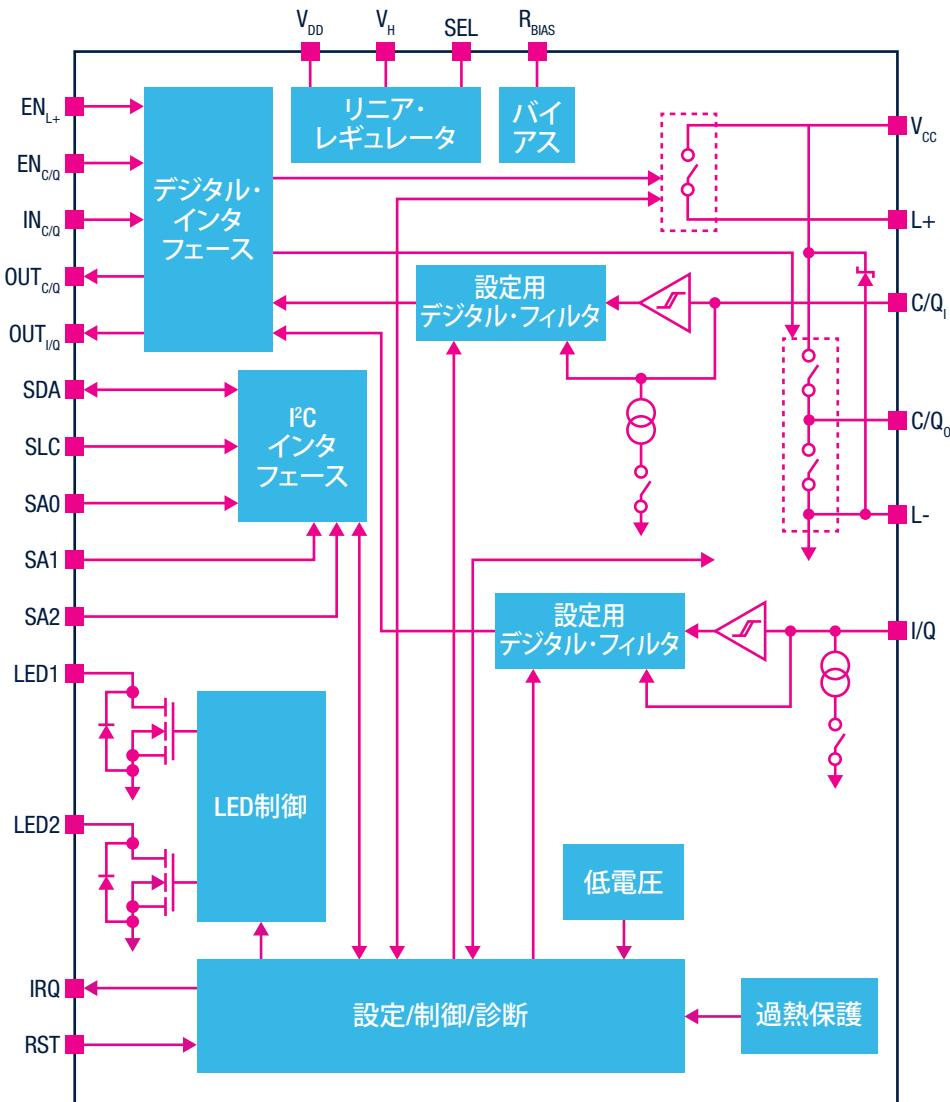
現在、市場の発展とIO-Linkの導入拡大に伴い、コンソーシアムは組織構造を変更し、PI (PROFIBUS & PROFINET International) 内の技術委員会(TC6)の1つとなっています。そのため、コンソーシアムは諮問委員会にも参加しており、プロファイルやマーケティングなどの特定分野を発展させるために専任のワーキンググループも設置されています。

古参メンバーであるSTは、IO-Link通信の物理層を実装するためのマスタICとデバイスICの両方を提供しており、その製品名はそれぞれL6360とL6362Aです。これら2つのICは、産業用センサ・メーカーからの最も厳しい要求に基づく継続的な改良の成果です。2020年第3四半期には、L6364という新しいデバイスICもリリースされています。

# L6360：マスタ・トランシーバIC

L6360は、PHY2 (3線式) に準拠したモノリシックIO-Linkマスタ・トランシーバであり、COM1、COM2、COM3モードをサポートしています。C/QO出力段は、ハイサイド、ローサイド、またはプッシュプルにプログラム可能です。カットオフ電流とカットオフ電流遅延時間、およびサーマル・シャットダウンと自動リストートは、デバイスを過負荷と短絡から保護します。C/QOおよびL+出力段は、抵抗性、誘導性、および容量性の負荷を駆動できます。最大10mJまでの誘導性負荷を駆動することが可能です。電源電圧をモニタし、低電圧状態を検出します。

L6360は(C/QO端子を通じて)、ホスト・マイクロコントローラから受信したデータをUSART IN (C/QO端子) 経由で転送したり、USART OUT (C/QI端子) に転送したりします。完全なIC制御、構成、およびモニタリングを可能にするため、マイコンとL6360間の通信は、高速モードの2線式I<sub>C</sub>に基づいて行われます。L6360は、パラメータとそのステータスを管理するために9つのレジスタを備えています。モニタされる障害状態は、L+ライン、過熱、C/Q過負荷、リニア・レギュレータ低電圧、およびパリティ・チェックです。オープンドレイン構成の内蔵LEDドライバ回路は、2つのLEDを駆動するための2つのプログラム可能なシーケンスを提供します。



L6360 IO-Link通信 マスタ・トランシーバIC	
• 電源電圧範囲: 18~32.5V	
• 最大500mAのL+保護付き ハイサイド・ドライバ	
• COM1、COM2、COM3モード をサポート	
• 追加的なIEC 61131-2タイ プ1入力	
• プログラム可能なカットオ フ電流、カットオフ電流遅 延時間、およびリストート 遅延	
• 保護: 短絡、過電流、過電圧 (>36V)、過熱、ESD	
• 小型: VFQFPN-26L (3.5mm x 5mm x 1mm) パッケージ	



図4. L6360のブロック図(左)。右側に主な特徴を列挙

L6360を評価するための最新のツールは、P-NUCLEO-IOM01M1です。これは、STEVAL-IOM001V1（マスタIC搭載）とNUCLEO-F446RE（STM32F446RE、Arm Cortex-M4コア（DSP対応、FPU搭載）、512KB Flash、180MHz CPU、ARTアクセラレータ、デュアルQSPI搭載）の2つのボードで構成されたSTM32 Nucleoパックです。

P-NUCLEO-IOM01M1では、IO-LinkスタックV1.1を実行することができます(TEConcept GmbHの資産で、ライセンスは1万分割を上限とし、要求数に応じて更新可能)。



図5. P-NUCLEO-IOM01M1キットは、STEVAL-IOM001V1(写真)とNUCLEO-F446REに基づく

## STEVAL-IOM001V1の主な特徴

- L6360ベースのI/O-LinkマスタPHY
  - 割込み診断ピン
  - I<sup>2</sup>CおよびUARTインターフェース
  - SPI(スレーブ)インターフェース
  - 65mA選択可能(3.3V/5.0V)リニア・レギュレータ
  - CQ(ブッシュプル)およびL+(ハイサイド)スイッチ

- 追加的なIEC 61131-2タイプ1 IQデジタル入力
  - 無損失カットオフ機能を備えたL+およびCQの過負荷および過熱保護
  - L+重負荷用の追加的なハイサイド・スイッチ(IPS161H)
  - ステータスおよび診断用LED

- ・グランドおよびV<sub>cc</sub>断線保護
  - ・EMC適合規格:IEC 61000-4-2、IEC 61000-4-3、IEC 61000-4-5
  - ・ST morphoコネクタ搭載
  - ・CE認定済み
  - ・RoHSおよび中国RoHS準拠

# L6362A：デバイス・トランシーバIC

L6362Aは、COM1、COM2、COM3モードをサポートするPHY2（3線式接続）に対応したIO-LinkおよびSIO（標準IO）モードのトランシーバICです。

L6362Aでは、ローサイド、ハイサイド、およびプッシュプル出力構成が可能であり、あらゆる種類の負荷（抵抗性、容量性、または誘導性）を駆動できます。このデバイスは、24V環境で動作する産業用センサをPLC、産業用IOモジュール、またはIO-Linkマスター側に接続するための最適なインターフェースです。

L6362Aには充実した保護機能（VCC、GND、OUTH、OUTL、I/Q端子間の逆極性）が内蔵されており、これは産業用センサを導入する上で重要な特徴です。その他の保護として、出力短絡、過電圧、および高速過渡状態（±1kV、500Ωおよび18μF結合）が挙げられます。詳細については、データシートを参照してください。

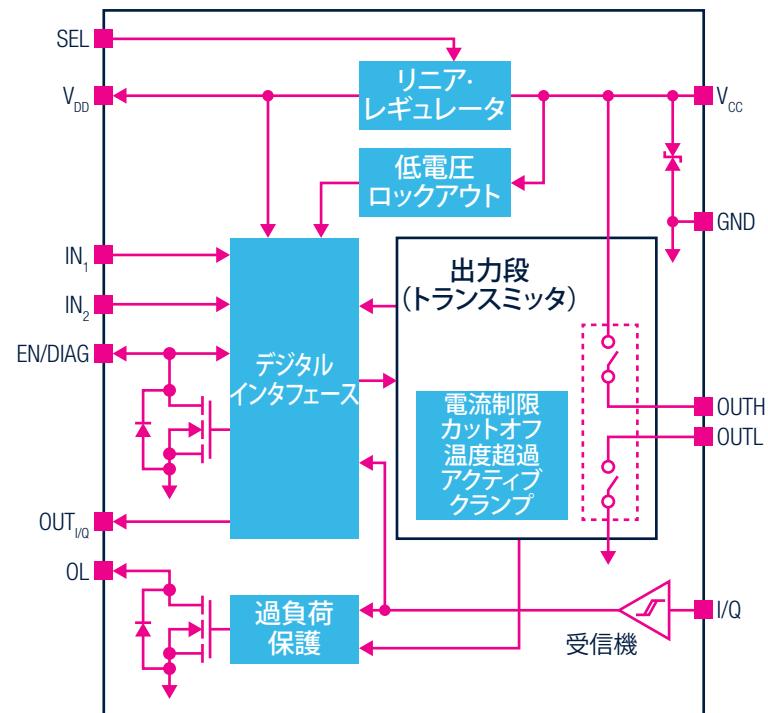


図6. L6362Aのブロック図(左)。右側に主な特徴を列挙

## L6362A IO-Link通信デバイス トランシーバIC

- 電源電圧範囲: 7~36V
- 極めて高効率のパワーレンジ:
  - $R_{DS(on)} = 0.8\Omega / 1\Omega$  (ローサイド / ハイサイド)
  - 出力電流: 最大300mA
- モード: ハイサイド、ローサイド、プッシュプル
- L/C/Rを最大500mJ / 30μFまで駆動可能
- 5Vまたは3.3V(10mA)を選択可能リニア・レギュレータ
- ウエイクアップ検出
- 保護: 逆極性、過電圧/低電圧、過負荷、過熱
- EMC耐性: バースト、サーボ、ESD
- 動作温度: -40~125°C
- 小型DFNパッケージ(3mm x 3mm)



L6362AデバイスICを使用する場合でも、STのツール・ポートフォリオで提供されているSTM32 Nucleoパックによって非常に優れた評価を実行できます。

P-NUCLEO-IOD01A1は、次のもので構成されています。

- STEVAL-IOD003V1: デバイスIC搭載
- NUCLEO-L073RZ: STM32L073RZ(192KB Flash、32MHz CPU、USB、LCDを備えた超低消費電力Arm Cortex-M0+マイコン)
- X-NUCLEO-IKS01A2: STM32 Nucleo向けモーションMEMSおよび環境センサ拡張ボード

STEVAL-IOD003V1はIO-LinkデバイスPHY層(L6362A)を提供し、NUCLEO-L073RZは、V1.1互換のIO-Linkデモ・スタック(TEConcept GmbHが開発した同社の資産)と、X-NUCLEO-IKS01A2のセンサを制御するファームウェアを実行します。

商用のIO-Linkデバイス・ノードと同様に、STのデモ・ボードには独自のIODDファイルがあり、すべてのIODDファイルの集中化されたデータベースであるIODDfinderに収められています。

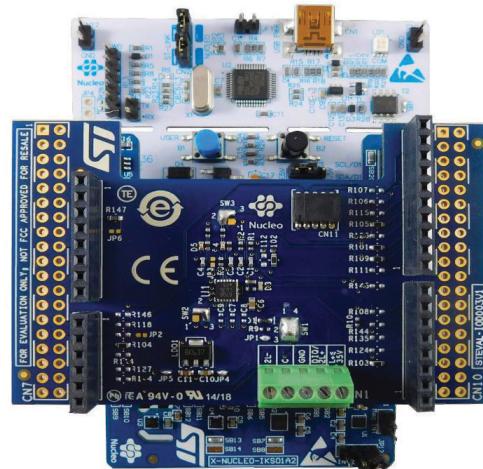


図7. P-NUCLEO-IOD01A1キットは、NUCLEO-L073RZ、X-NUCLEO-IKS01A2、およびSTEVAL-IOD003V1(上部にスタック)で構成

### STEVAL-IOD003V1の主な特徴

- L6362AベースのIO-LinkデバイスPHY
- 動作電圧範囲: 6.5~35V
- 専用のCQ過負荷端子(ウェイクアップ)
- 診断端子(UVLO、過熱、カットオフ)
- UARTインターフェース
- +24Vバスからの独立電源用リニア・レギュレータ
- ステータスおよび診断用LED
- 無損失カットオフ機能を備えた過負荷および過熱保護
- IO-Linkインターフェース端子における完全逆極性
- IO-Link V1.1およびIEC 60947-5-2に準拠したEMC保護
- グランドおよび $V_{CC}$ 断線保護

# L6364 : 2チャネル IO-Linkデバイス・トランシーバIC

STが提供するIO-Linkテクノロジーの新製品はL6364です。このデバイスは、センサまたはアクチュエータ機能に対応したマイクロコントローラと、COM2およびCOM3モードでIO-Linkをサポートする仕様の24V電源および信号ケーブルとの間のブリッジを提供します。

L6364は、サーボ・パルスおよび逆極性から保護された2つの入出力ラインを備えています。1つはIO-Linkの標準通信プロトコルを管理するCQラインで、もう1つは標準的なIO通信に使用できるDIOラインです。

これら2つのラインは、追加的な駆動強度要件(最大0.5Aまで設定可能)に対応して並行動作するように設定可能です。このICは、50mA能力を備えた2つのLDO(3.3Vおよび5V)を提供します。これらの同じLDOは、V+レールによって直接給電されるか、またはクリティカルな消費電力要件を持つアプリケーション向けに内蔵DC-DCコンバータによって電源を供給されます。さらに、このICは、高度な柔軟性(設定可能なサーマル・シャットダウンやUVLO閾値など)とマイクロコントローラへの割込みラインによってレポートされる広範な診断機能(ウェイクアップ認識や較正済み7bit温度センサ・レジスタなど)を提供します。

マイクロコントローラとL6364間のセンサ・データの伝送は、トランスペアレント・モード(UART)、シングル・バイトまたはマルチ・バイト(SPI)モードを使用して選択できます。



WCSP/パッケージ・オプション

## L6364 IO-Linkデュアル通信デバイストランシーバIC

- 電源電圧範囲: 5~35V
- 完全な保護:
  - 逆極性保護ダイオード内蔵(DOUT端子)
  - 完全なゼロ電流の逆極性保護
  - 設定可能なサーマル・シャットダウン閾値
  - 較正済み7bit温度測定
  - 設定可能な低電圧検出
  - 設定可能な短絡電流制限およびレポート
  - 過電圧: 最大35V
- 5Vおよび3.3V、50mAリニア・レギュレータ
- 設定可能な周波数と電圧(5V~10.5V)を備えた50mA DC-DCレギュレータ
- デュアル出力: ハイサイド、ローサイド、またはプッシュプル(<10Ω)
- 仕様v1.1準拠のMシーケンス処理を備えたUARTペリフェラル内蔵
- 最大15Byteの内蔵データ・バッファと連続データ転送
- ツエナーアクションによる誘導性負荷の高速スイッチ・オフ
- 2つの設定可能な電流モードLED出力
- アプリケーション要件に適合した設計:
  - ESDプロテクション: IEC 61000-4-2準拠、最大4kV
  - EMCサージ保護: 2A/50μs (500Ω結合)
  - 動作温度: -40~125°C
- パッケージ:
  - 小型QFN-20L (4mm x 4mm)
  - ウェハ・レベル・チップ・スケール・パッケージ CSP-19 (2.5mm x 2.5mm)

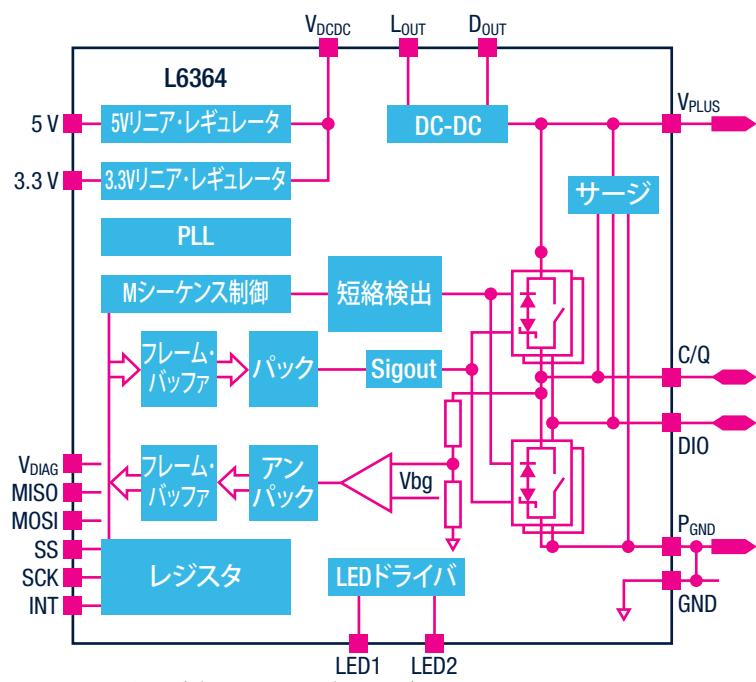


図8. IO-Link 2チャネル・デバイス・トランシーバL6364のブロック図



両方のパッケージ・オプションのL6364に対して複数の評価ツールが用意されており、これらは次ページの概要表にすべて記載されています。

STEVAL-IOD04KT1は、L6364Wベースの2チャネルIO-Linkデバイス・リファレンス設計キットであり、小型のCSPパッケージ(2.5mm x 2.5mm)を特徴としています。

L6364Wに加えて、キットのメインボード(STEVAL-IOD004V1、別売なし)には、IO-Linkスタックを実行するSTM32G071EBマイクロコントローラ(機能制限あり)、IIS2MDC(高精度、超低消費電力、3軸デジタル出力地磁気センサ)、およびISM330DHCX(機械学習コアとデジタル出力を備えた有限ステート・マシンを内蔵したiNEMO慣性モジュール)が搭載されています。

2チャネル・デバイスでは、  
付加価値のあるフィールド制御が可能になります。  
SIOチャネルを最も単純なタスク(ノードのスイッチ・オン)  
専用とし、同じケーブルを使用して  
IO-Linkで同時に診断を実行できます。



図9. L6364Wベースの2チャネルIO-Linkリファレンス設計キットのSTEVAL-IOD04KT1

### STEVAL-IOD04KT1の主な特徴

- 3つのコンポーネントで構成:
  - メイン・ボード:STEVAL-IOD004V1
  - プログラミング/デバッグ・ツール:STLINK-V3MINI
  - M8-M12産業用標準コネクタ・アダプタ(20cmケーブル同梱)
- メイン・ボードの主な特徴:
- STM32G071EB:メインストリームのArm® Cortex®-M0+ RISCコア・マイコン
  - L6364W:SIOおよびIO-Link用の2チャネル・トランシーバIC

- IIS2MDC:高精度、超低消費電力、3軸デジタル出力地磁気センサ
- ISM330DHCX:機械学習コアとデジタル出力を備えた有限ステート・マシンを内蔵したiNEMO慣性モジュール
- IO-Link v.1.1デモ・スタックとMEMS制御ソフトウェア:iODDファイルとともにコンパニオン・パッケージのSTSW-IOD04Kに同梱
- 動作電圧範囲:7~32V
- 4極M8産業用標準コネクタ
- L6364Wの内蔵DC-DCコンバータはすべてのオンボードICに3.3V電源を供給
- 送信、プログラミング/デバッグ、警報、およびステータス用の汎用LED
- 独立モードまたはジョイント・モードにおけるCQおよびDIO選択用のジャンパー
- 送信モード選択用のスイッチ(透過、シングル、またはマルチオクテット)
- センサ拡張オプション用の10ピン・コネクタ
- サージ・パルス(最大±3APK、500Ω結合)および逆極性保護
- 規格要件に基づきEMCおよびEMIテスト済み

# STが提供する評価ボード

豊富に用意されたIO-Link開発ボードは、L6360、L6362A、およびL6364トランシーバを中心にして設計されています。開発者は、基本的なIC指向の評価ボードから産業用のリファレンス設計および開発キットまで、幅広いラインアップの中から選択できます。

下表のすべてのツールには、**IO-Linkプロトコル・スタックv.1.1**が組み込まれています（プロトコル・スタックの利用に関する一定の制限は、ライセンス期間と機能に関するものです）。

オーダー・コード	説明	写真 (縮尺は不均等)
STEVAL-IDP004V2	<p><b>STEVAL-IDP004V2</b>評価ボードには、STM32F205RBマイクロコントローラと4つの個別のL6360 IO-LinkマスタICが搭載されています。これらのICとの通信は、マスタ・モードのI2Cによって実装され、STM32F205RBによって管理されます。各L6360は、その他のICとバスを共有します。</p> <p><b>STEVAL-IDP004V2</b>は、シリアル非同期通信に基づくマルチポート・マスタ（またはIO-Linkマスタ・ハブ）であり、IO-Linkプロトコルをサポートしています（TEConcept GmbHが提供する機能を限定したバージョン1.1が組み込まれています）。</p> <p>各ノードは、ケーブル（最大長20m）を使用して単一のスレーブ・ノードと接続するための産業用M12コネクタを備えています。ケーブル線は通常の3極で、1つはIO-Linkバス用、1つはL+ライン（正の電源電圧極）用、もう1つはL-ライン（負の電源電圧極）用です。</p> <p><b>STEVAL-IDP004V2</b>には、RS-485バス、CANバス、およびUSBハードウェア・インターフェースが装備されています。</p> <p>レイアウトはIEC 61000-4-2/4/5に適合するように設計されています。</p>	
STEVAL-IDP003V1	<p><b>STEVAL-IDP003V1</b>キットには、L6362A IO-Linkデバイス・トランシーバとSTM32L071CZマイクロコントローラをベースにしたSTEVAL-IDP003V1D評価ボード、および次のセンサ・データボードが含まれます。STEVAL-IDP003V1T（温度センサSTTS751搭載）、STEVAL-IDP003V1TV（MEMSセンサIIS2DH搭載）、STEVAL-IDP003V1A（MEMSセンサIS328DQ搭載）、STEVAL-IDP003V1P（近接センサVL6180X搭載）。</p> <p><b>STEVAL-IDP003V1</b>キットには、20m（最大長）ケーブルを使用して単一のマスタICと接続するための産業用M12コネクタ（規格の要件に適合）が装備されています。ケーブル線は通常の3極で、1つはIO-Linkデータ用、1つはL+ライン（正の電源電圧極）用、もう1つはL-ライン（負の電源電圧極）用です。</p>	
P-NUCLEO-IOM01M1	<p><b>P-NUCLEO-IOM01M1</b>は、STEVAL-IOM001V1およびNUCLEO-F446REボードで構成されたSTM32 Nucleoパックです。</p> <p>このSTM32 Nucleoパックは、STM32F446RET6の計算能力とともに、IO-Linkアプリケーション、L6360の通信機能および堅牢性を評価するための安価で使いやすいソリューションを提供します。このシステム（最大4枚のSTEVAL-IOM001V1を接続してクワッド・ポートIO-Linkマスタを構成）は、IO-Link物理層へのアクセスおよびIO-Linkデバイスとの通信が可能です。</p> <p>ツールは専用のGUI（TEConcept GmbHの資産であるIO-Link Control Tool©）を介して評価するか、専用のSPIインターフェースからアクセスできるIO-Linkマスタ・ブリッジとして使用することができます。デモ・プロジェクト（TEConcept GmbHが開発した低レベルIO-Linkマスタ・アクセス）のソースコードとAPI仕様は無償で提供されています。</p>	
P-NUCLEO-IOD01A1	<p><b>P-NUCLEO-IOD01A1</b>は、NUCLEO-L073RZ開発ボード、STEVAL-IDO003V1評価ボード、およびX-NUCLEO-IKS01A2拡張ボードで構成されたSTM32 Nucleoパックです。</p> <p>このSTM32 Nucleoパックは、STM32L073RZT6の計算能力とともに、IO-LinkおよびSI0アプリケーションを開発し、L6362Aの通信機能および堅牢性を評価するための安価で使いやすいソリューションを提供します。</p>	
STEVAL-IOM001V1	<p><b>STEVAL-IOM001V1</b>は、シングルIO-LinkマスタPHY層（L6360）です。これはまた、v.1.1互換のIO-Linkスタックを実行するNUCLEO-F446REボードを含むP-NUCLEO-IOM01M1の一部です（ライセンスは1万分を上限とし、追加費用なしで更新可能）。</p>	

オーダー・コード	説明	写真 (縮尺は不均等)
<b>STEVAL-IOD003V1</b>	<p><b>STEVAL-IOD003V1</b>は、STM32 Nucleo用のArduinoコネクタを備えたL6362AベースのIO-Link (PHY) デバイス評価ボードです。これは、v.1.1互換のIO-Linkデモ・スタックとX-NUCLEO-IKS01A2のセンサを制御するファームウェアを実行するNUCLEO-L073RZを含む<b>P-NUCLEO-IOD01A1</b>の一部です。</p>	
<b>STEVAL-BFA001V2B</b>	<p><b>STEVAL-BFA001V2B</b>は、状態モニタ (CM) および予知保全 (PdM) 向けの産業用リファレンス設計キットです。このキットは、産業用センサSTEVAL-IDP005V2、プログラミングおよびデバッグ・ツールSTLINK-V3MINI、アダプタSTEVAL-UKI001V2、0.050インチ10ピン・フラット・ケーブル、4極ケーブル・マウント・コネクタ・プラグ、およびM12産業用コネクタと2mケーブルで構成されています。ファームウェア・パッケージの<b>STSW-BFA001V2</b>は、このキット向けに開発され、振動モニタ用の広帯域幅3軸デジタル加速度センサの時間および周波数ドメイン信号処理と分析向けの専用アルゴリズムが組み込まれています。IO-Linkデバイス・スタックv.1.1(評価用)は、すべての測定用のIO-Linkデバイス記述子(IODD)と、任意のマスター・ツールで実行される専用サンプルとともにオブジェクト・ライブラリ形式で同梱されています。これは振動および音響FFTデータ、イベント・ジェネレータ、パラメータ設定のBLOB転送をサポートしています。このパッケージには、<b>STEVAL-IDP004V2</b>に接続した際にIO-Linkデバイスの機能を実証するためのGUIが含まれています。</p>	
<b>X-NUCLEO-IOD02A1</b>	<p><b>X-NUCLEO-IOD02A1</b>は、STM32 Nucleo用のArduinoコネクタを備えたL6364ベースのIO-Link (PHY) デバイス評価ボードです。この評価ボードは、v.1.1互換のIO-Linkデモ・スタックとX-NUCLEO-IKS02A1のセンサを制御するファームウェアを実行する<b>P-NUCLEO-IOD02A1</b>の一部でもあります。X-NUCLEO-IOD02A1は、2020年9月から提供されています。</p>	
<b>P-NUCLEO-IOD02A1</b>	<p><b>P-NUCLEO-IOD02A1</b>は、<b>X-NUCLEO-IOD02A1</b>およびX-NUCLEO-IKS02A1拡張ボードをNUCLEO-L452RE開発ボードにスタックして構成されたSTM32 Nucleo/パックです。FP-IND-IDSN51は、IO-Linkデモ・スタック・ライブラリ(X-CUBE-IOD02から派生)とX-CUBE-MEMS1を組み合わせたもので、IO-Linkデバイス・マルチセンサ・ノードのサンプルを同梱しています。</p>	
<b>STEVAL-IOD002V1</b>	<p>STM32 Nucleo用拡張ボードの<b>STEVAL-IOD002V1</b>は、50mA 3.3V/5.0Vボルテージ・レギュレータ、DC-DCコンバータ、Mシーケンス管理機能を内蔵した2チャネルSI0およびIO-Link PHYデバイス・トランシーバのL6364Wをベースにしています。 <b>STEVAL-IOD002V1</b>は、SPIおよびGPIO端子を介してSTM32コントローラと通信し、Arduino UNO R3(デフォルト構成)およびST morpho(オプション、未実装)コネクタ(NUCLEO-L073RZまたはNUCLEO-G071RB開発ボードに接続する場合)に対応しています。</p>	
<b>STEVAL-IOD04KT1</b>	<p><b>STEVAL-IOD04KT1</b>は、IO-Link 2チャネル・デバイス・トランシーバL6364Wの機能を活用するリファレンス設計キットです。このキットは、メインボード<b>STEVAL-IOD004V1</b>(別売なし)、プログラマおよびデバッガ・ツールSTLINK-V3MINI、14ピン・フラット・ケーブル、およびM8-M12産業用標準コネクタ・アダプタで構成されています。このキットは、マスターIO-Linkハブ(または適切なPLCインターフェース)に接続される最新の産業用スマート・センサとして機能します。</p>	



図10. X-NUCLEO-IOD02A1拡張ボード(上部にスタック)をNUCLEO-G071RBと組み合わせたSTソリューションの例

# エコシステムとアプリケーションのユースケース

ICから実際のアプリケーションまで: **予知保全**はアプリケーションのユースケースの1つと見なすことができ、そこではIO-Linkプロトコルを有効に活用することができます。**STEVAL-IDP005V2 (STEVAL-BFA001V2Bキット**の一部)は、モータ・シャーシに正しく配置され、組込みのFFTライブラリを通じてモータの健全性に関する情報を(ローカルでも)収集して処理することができます。このボードは、高性能なArm® Cortex®-M4 32bitマイクロコントローラ(**STM32F469AI**)、超広帯域3軸デジタル加速度センサ(**IIS3DWB**)、大気圧センサ(LPS22HB)、相対湿度および温度センサ(HTS221)、デジタル・マイク(IMP34DT05)、データ保存用のEEPROM(M95M01-DF)を備えています。高性能なFFTライブラリはローカル処理用に組み込まれていますが、L6362AとM12産業用コネクタにより、リモート・データ処理も可能です。



図11. 予知保全にはスマート・センサ、エッジ処理、産業用プロトコルが必要

IO-Link通信の中核であるマスタおよびデバイス・トランシーバICに加えて、STはエコシステムも提供しています。豊富な評価ボードのポートフォリオについてはすでに説明しましたが、エコシステムには開発パートナーと、これらのパートナーがSTのソリューションを補完して独自に提供する製品やサービスも含まれます。



従来、STはTEConcept GmbH (<https://www.teconcept.de>) を最も優れたIO-Linkプロトコル・スタック・プロバイダの1社として高く評価しています。

TEConcept、Arrow、STの間では3者間のパートナーシップが締結されています。その成果としてIOLM4Pが実現しました。これは超低消費電力のSTM32L4をベースにした4ポートIO-Linkマスタ・チップ・ソリューションで、プロトコル・スタックが内蔵され、最大4つのIO-Linkデバイスを制御できます。

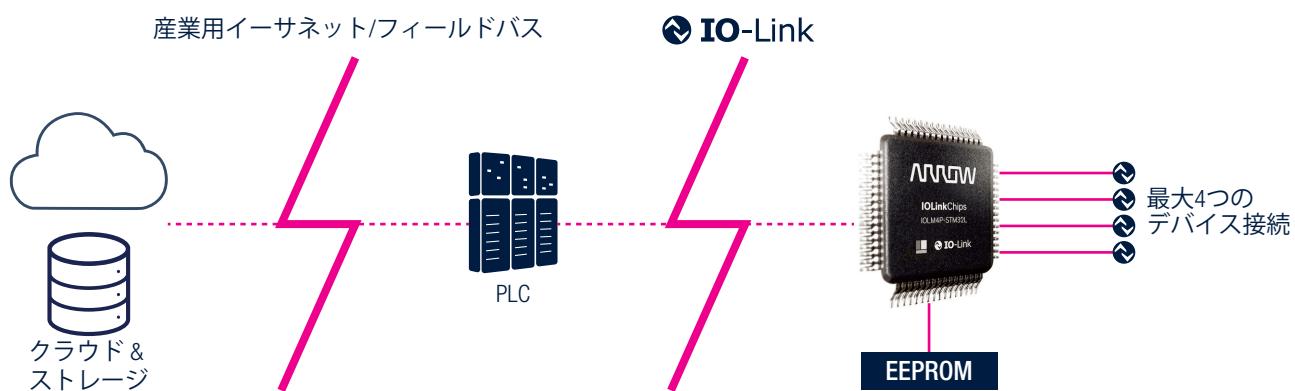


図12. ArrowのIOLM4Pを使用できるアーキテクチャの概要

# 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 - March 2022 - 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: BRIOLINK1121J

