

▲ NPort オペレーションモードガイドンス

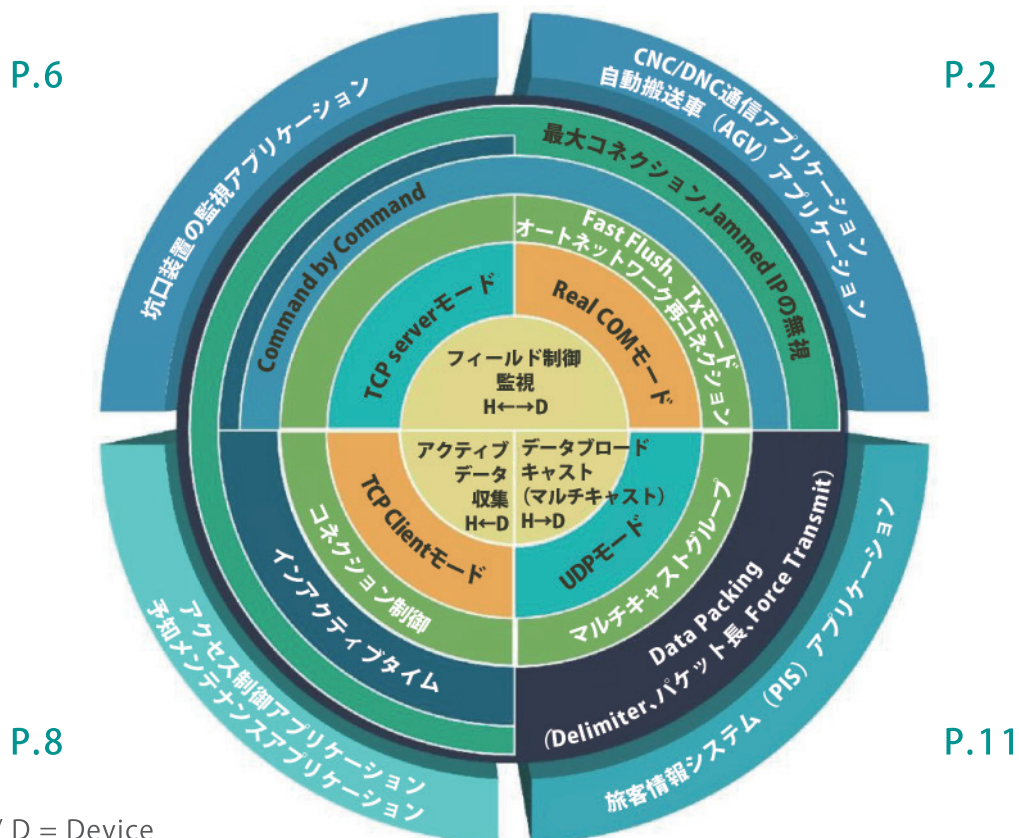
Industrial Internet of Things (IIoT) の下で Moxa の NPort シリアルデバイスサーバを最大限に活用して高度な機能とオペレーションモードを適切にマッチンさせることにより serial-to-Ethernet ソリューションを実現することができる

概要

Moxa は、20 年以上にわたりデバイスコネクティビティのリーダーとして君臨するとともに、世界中の幅広い範囲の産業アプリケーションで使用されている産業グレードのデバイスコネクティビティ製品を数多く提供しています。Industrial Internet of Things (IIoT) への関心が高まる中、NPort serial-to-Ethernet ソリューションは、すべての従来デバイスまたはシリアルデバイスに IP コネクティビティを可能にする最初の重要なステップの 1 つです。多くの技術者は、既に NPort シリアルデバイスサーバがネットワーク上で見られるシリアルデバイスの異なるタイプを接続するために多くの運用モードを提供していることを認識しています。しかし一方、多くの技術者が各運用モード内で NPort が運用を合理化し、serial-to-Ethernet コネクティビティのベネフィットを最大化するユーザを支援するさまざまな高度な機能が装備されていることについては、よく知られていません。

次に示す NPort フレーバーホイール (Flavor Wheel) は、serial-to-Ethernet ネットソリューションの現在のユーザと産業用 IoT(IIoT) 時代に備えてエッジデバイスにネットワーキング機能を付加しようとしている新しいユーザに、最もポピュラーな 4 つの NPort 運用モードを使用する方法を紹介しています。特に、NPort フレーバーホイールは、NPort の 4 つの最も一般的に使用される運用モードが実際のアプリケーションで、どのように採用されているか、およびこれらの運用モードと適切な高度な機能をマッチングさせることでユーザの目標達成をいかに支援できるかを示しています。

ホイールの中核には、3 つの異なるデータ動作が可能なアプリケーションシナリオを記述しています。シナリオは、適切な運用モードと高度な機能に対応しており、ユーザが目標を達成するためのより優れた方法を見つけることを支援します。最後にホイールの縁は、これらの組み合わせが実際のアプリケーションで NPort ユーザを支援する方法の例を提供しています！



Note: H = Host / D = Device

▲ NPort オペレーションモードガイドンス

Industrial Internet of Things (IIoT) において、シリアルデバイスがイーサネットネットワークのすべての利点を享受するためには、serial-to-Ethernet ソリューションが必要です。これらのベネフィットには、運用の一元化、長距離の通信機能、およびシリアル資産のライフサイクルを拡張する機能が含まれます。しかしながら多く技術者は、実際には当初の予想よりも従来のシリアルネットワークをイーサネットに移行することは、困難であると感じています。

Scenario 1: フィールド制御監視 (H ↔ D)

課題



- ユーザは、イーサネットを介してシリアルデバイス (例えば、CNC マシン) をリモートで制御および監視できるようにしたいと考えています。
- ユーザは、新しいネットワークプロトコルを採用するためにアプリケーションソフトウェアを再開発するために必要な十分な予算やリソースを欠いています。また、すべては、シリアルアプリケーションのために書かれています。
- ユーザは、ネットワーク通信の接続が保たれていることを確認する必要があります。
- ユーザは、serial-to-Ethernet ソリューションを採用することで読み取り / 書き込みパフォーマンスに影響を与えることを望んでいません。

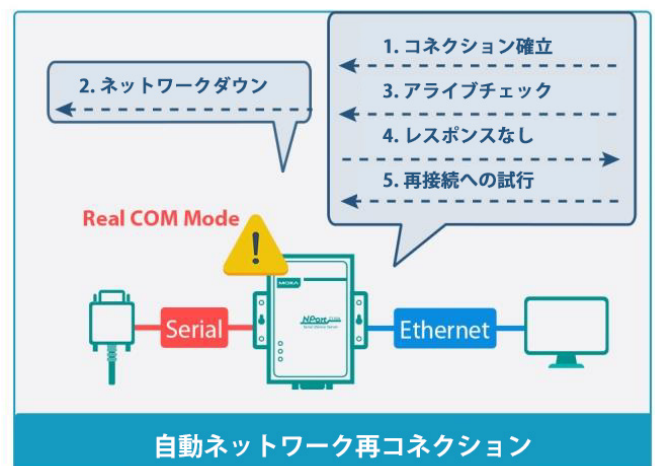
NPort ならどのように解決できるか



産業用アプリケーションにおいてレガシーデバイスは、多くの場合、Windows CE などの古いオペレーティングシステム上のレガシーソフトウェアでのみ動作します。ユーザは、この新しい serial-to-Ethernet ソリューションでアプリケーションソフトウェアを書き換えるために十分な予算またはリソースを持っていない場合はどうすればいいのでしょうか？これが Real COM Mode を使用する目的です。Moxa の NPort デバイスサーバには、“Real COM” driver と呼ばれるものが付属しています。これは、ホストコンピュータ上に仮想 COM ポートを作成してネットワーク上の IP ポートをマップし、エッジのシリアルデバイスがシリアルソフトウェアアプリケーションを変更せずにシリアルケーブルで物理的に接続されているかのようにホストコンピュータと通信できるようにします。

しかし、シリアルおよびイーサネット通信は、データ伝送の 2 つの異なる方法であり、シリアルからイーサネットネットワークへの移行時の TCP/IP ネットワークの安定性と読み取り / 書き込みパフォーマンスに関する懸念があります。そのために Real COM driver は、仮想 COM ポートがネイティブ COM ポートのよう機能することを保証するための豊富な高度な機能セットを提供します。

TCP コネクションがドロップ (またはタイムアウト) した場合、つまり NPort がバックグラウンドの “alive check” (生存確認) パケットに応答しないとき、ユーザが自動ネットワーク再コネクション機能を有効にすると、Real COM driver は、TCP コネク

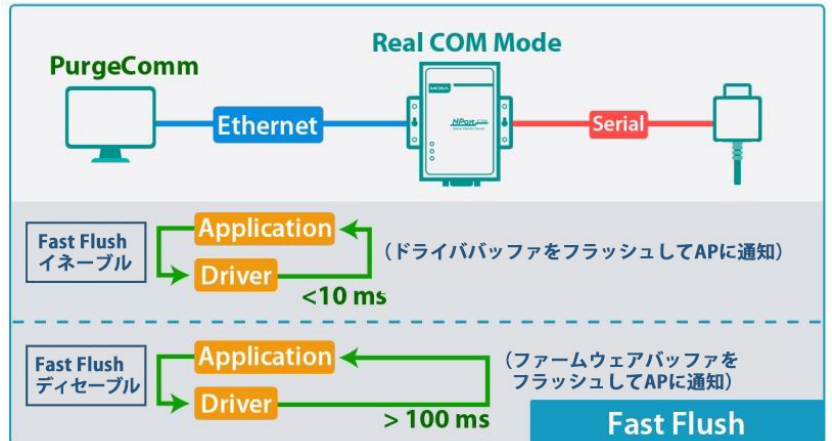


▲ NPort オペレーションモードガイドンス

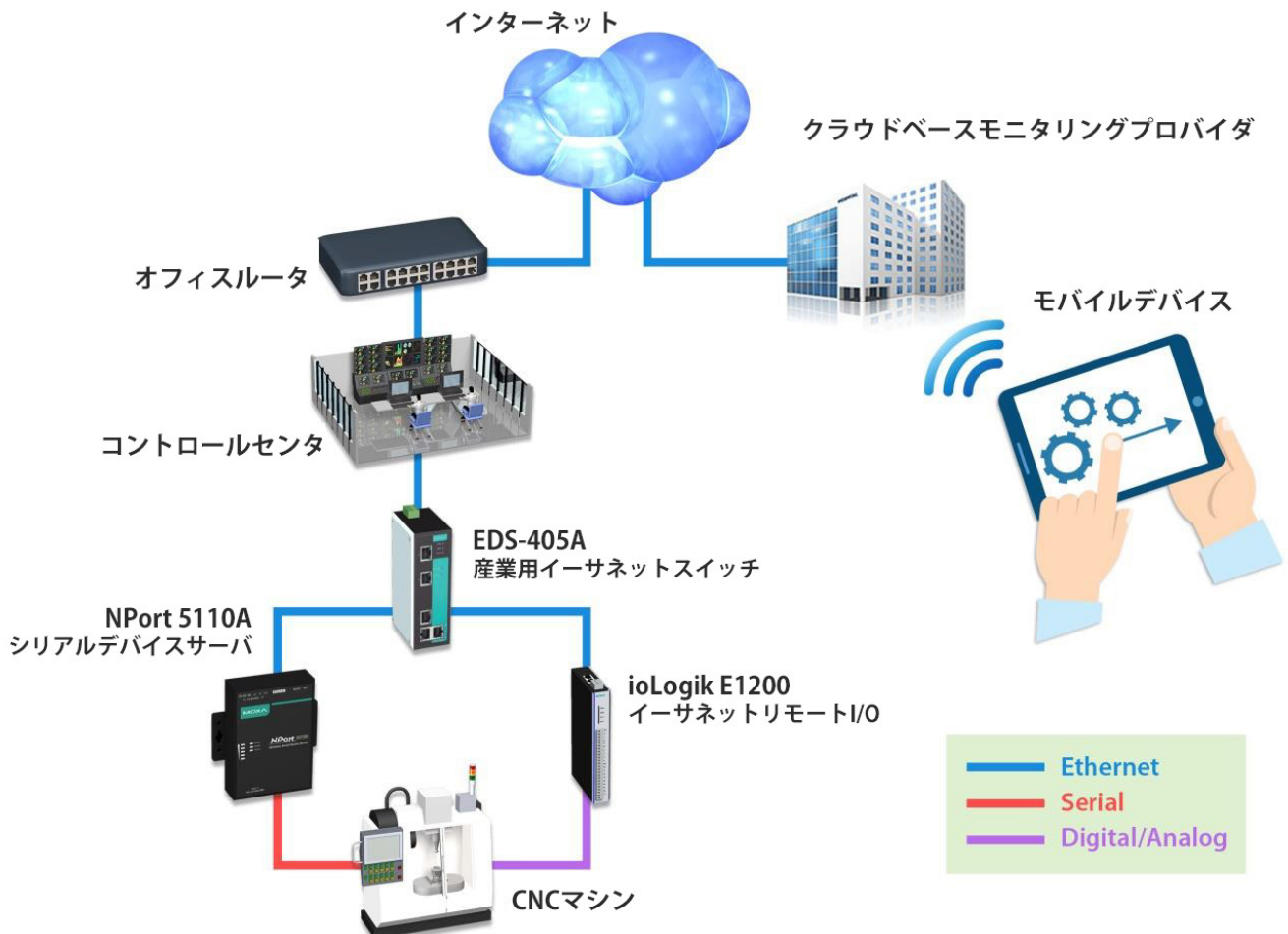
シヨンの再確立を繰り返し試行します。ユーザのソフトウェアは、ポートを閉じて再度開く必要はありません。ほとんどの場合、ユーザアプリケーションは、長い待ち時間（レーテンシータイム）を許容できません。ネイティブ COM ポートと同じオペレーションパフォーマンスを実現するために Real COM driver は、Tx Mode および Fast Flush を提供してデータパフォーマンスを向上させます。Tx モードには、Hi-Performance と Classical の 2 つのオプションがあります：

Hi-Performance モードでは NPort Driver は、データが driver から送信されたときに戻るようにアプリケーションプログラムに通知します。より高速に動作し、より優れたパフォーマンスとスループットを必要とするアプリケーションに適しています。

Real COM Driver に組み込まれたもう 1 つの便利な機能である **Fast Flush** は、PurgeComm 機能 (IOCTL_SERIAL_PURGE) と連携して NPort ファームウェアを継続的に照会するだけでなく、ローカルバッファを直接フラッシュします。この機能を無効にするとネイティブ COM ポートに比べて時間がかかります (数 100ms)。



CNC/DNC (Direct Numerical Control) 通信



▲ NPort オペレーションモードガイドンス

Scenario 2: フィールド制御監視 (H ↔ D)

課題



ユーザのアプリケーションプログラムには、データを受信して処理するための特定のタイムアウト制限があります。シリアルデバイスがアプリケーションからの要求に間に合うように応答できない場合、アプリケーションは、継続的に要求を送信するため全体的な通信が非常に非効率になります。

NPort ならどのように解決できるか

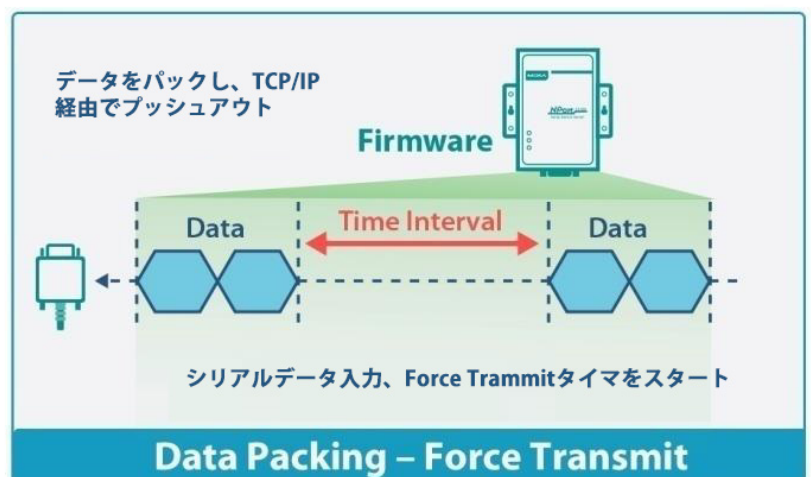


Real COM mode または、すべての NPort 運用モードは、Data Packing (データパッキング) 機能をサポートしています。データパッキングは、パケット長に従って、またはパケットのヘッダまたはトレーラの特異文字または delimiter (区切り文字) に従ってデータをパッキングすることにより、送信するシリアルデータのパケットサイズをカスタマイズするために使用することができます。パケット長が不明な場合、またはまだ不完全なデータパケットを送信する場合、Force Transmit (強制送信) 機能を使用して完全なシリアルデータストリームを待機する最大時間間隔を事前に設定できます。

次のアプリケーションでは、効率を向上させ、人件費を削減するためにリフティングタスクを自動化する製造施設または倉庫で使用される無人搬送車 (AGV) を示しています。AGV をガイドする方法の 1 つとして、AGV が内蔵のガイドセンサ (例えば、RFID) を使用してガイドする経路に磁気テープを使用するものがあります。アプリケーションソフトウェアは、AGV に常に場所リクエストを送信してレスポンスが取得されるまで 50 ms ごとに現在の場所を確認し、場所が決定されたらタスクコマンドを提供します。

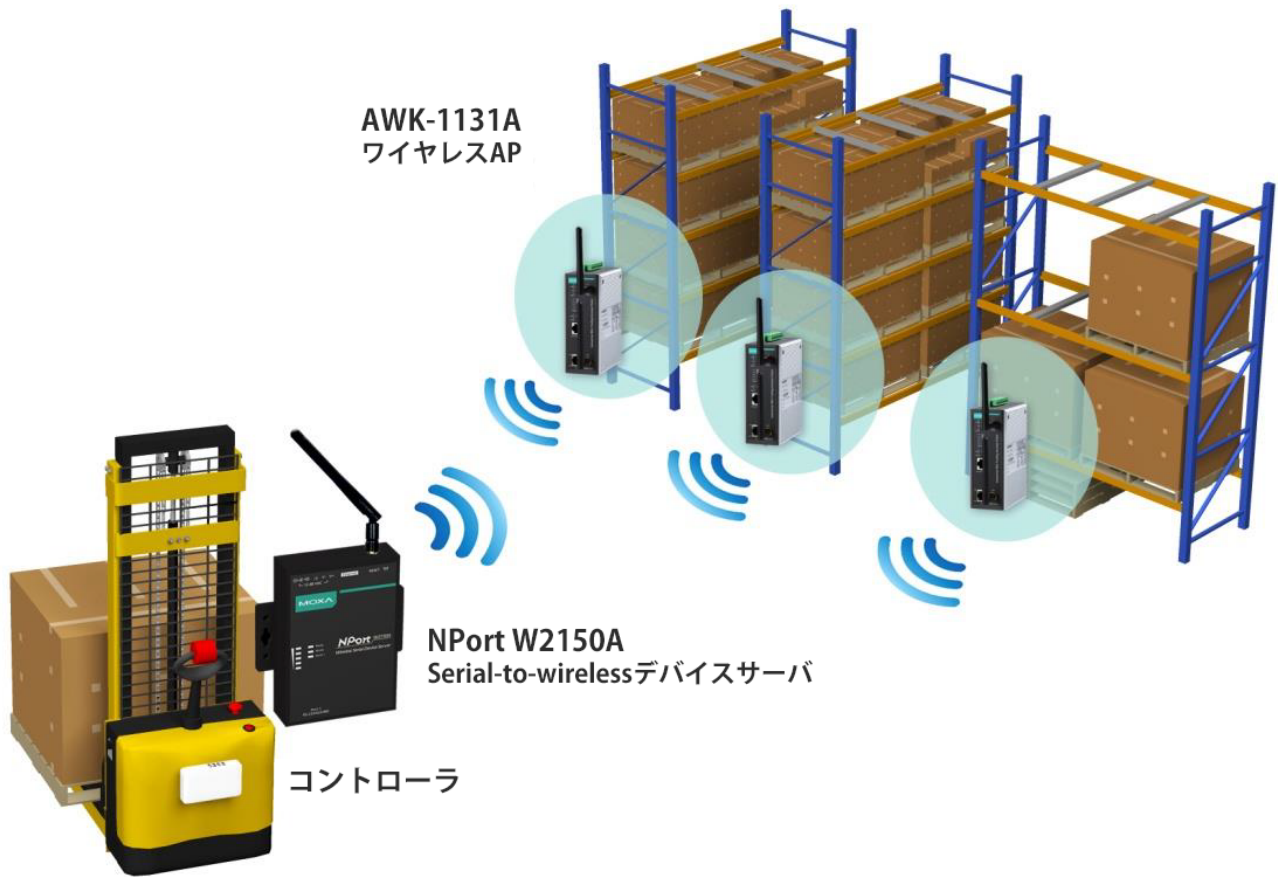
場所の応答が適切な時間間隔内で確実に返送され、繰り返し要求が何度も送信されるのを防ぐために 1 つのタイプの Data Packing 機能は、Force Transmit (強制送信) 機能を使用できます。

文字間の interval Timeout を使用して定義される Force Transmit は、指定された時間中に NPort のファームウェアが同じデータフレームにシリアルデータをパッキングするように強制します。NPort は、1) 内部バッファがフルの場合、または 2) 文字間の間隔がタイムアウトした場合のみ TCP/IP を介してバッファに格納されたデータを転送します。



▲ NPort オペレーションモードガイダンス

AGV（無人搬送車）通信



▲ NPort オペレーションモードガイドンス

Scenario 3: フィールド制御監視 (H ↔ D)

課題



- 複数のホストがフィールドデータを取得するためにリクエストをエッジデバイスに送信できる必要がありますがリクエストが同時に送信される場合は、データの衝突を回避する必要があります。
- エッジデバイスが通常遠く離れたロケーションに配置されているフィールドの監視および制御アプリケーションにおいてホスト側でネットワーク問題が発生した場合は、ユーザがオンサイトサイトでデバイスを再起動する必要があります。

NPort ならどのように解決できるか

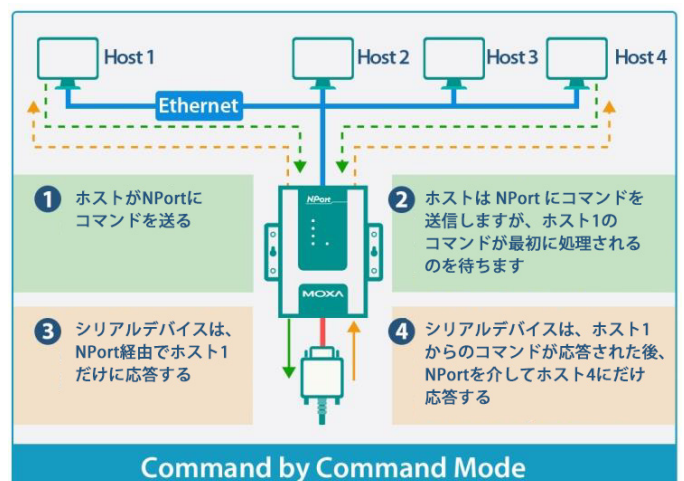
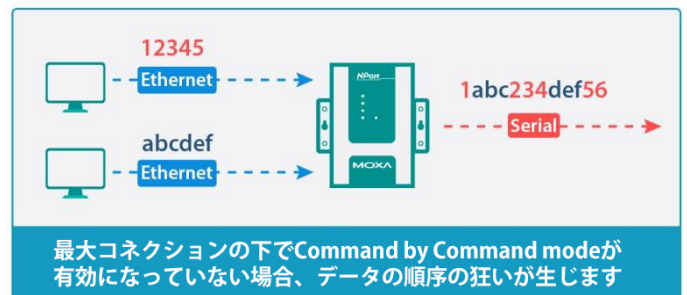


石油および天然ガス田など今日の多くの産業アプリケーションでは、リアルタイム監視の概念が広く採用されています。これによりもたらされるベネフィットには、生産効率（パフォーマンスおよびコスト）の向上、およびダウンタイムの大幅な削減が含まれます。

石油および天然ガスの生産性、フィールドオペレーションの安全性に影響を与える重要なファクタには、流量、圧力、温度などの適切なマネージメントおよび監視が含まれます。NPort の TCP mode は、圧力計、流量計、その他のタイプのデバイスなどのフィールドセンサと接続するフィールド監視および制御アプリケーションでよく使用されます。

TCP クライアントプログラムを実行しているホストは、NPort との接続を開始し、接続を確立し、シリアル デバイスからデータを受信します。TCP サーバモードは、最大 8 つの同時接続をサポートし (NPort 5000 シリーズは最大 4 ホストをサポートし、NPort 6000 シリーズは最大 8 ホストをサポート)、複数のホストが同じシリアルデバイスから同時にデータを収集できるようにします。Max コネクション機能が設定されたとき、異なるホストが同時にエッジデバイスにリクエストを送信できる場合は、データの衝突を防ぐために Command by Command mode をお勧めします。

Command by Command mode が有効で、NPort がイーサネット上の任意のホストからコマンドを受信した場合、NPort は、そのコマンドをバッファに保管します。コマンドは、FIFO (first in first out) ベースでシリアルポートに送信されます。デバイスが応答すると NPort は、応答が正しいと仮定して、その応答をバッファに保存し、応答をコマンドの発信元に返します。

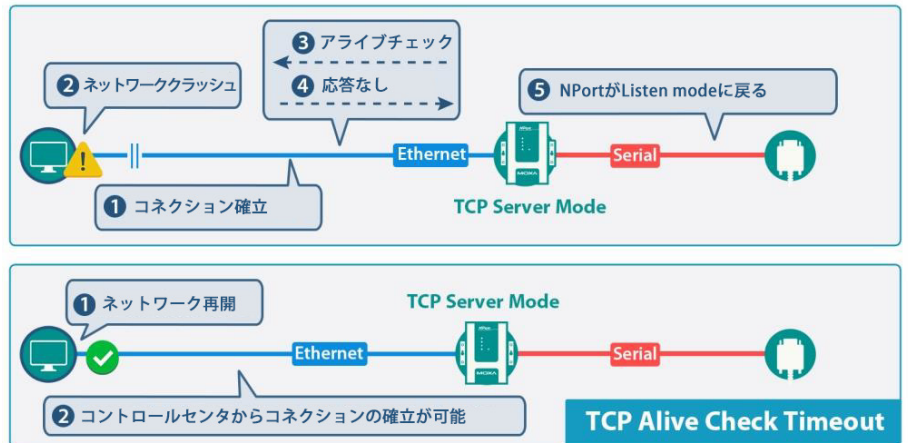


▲ NPort オペレーションモードガイドンス

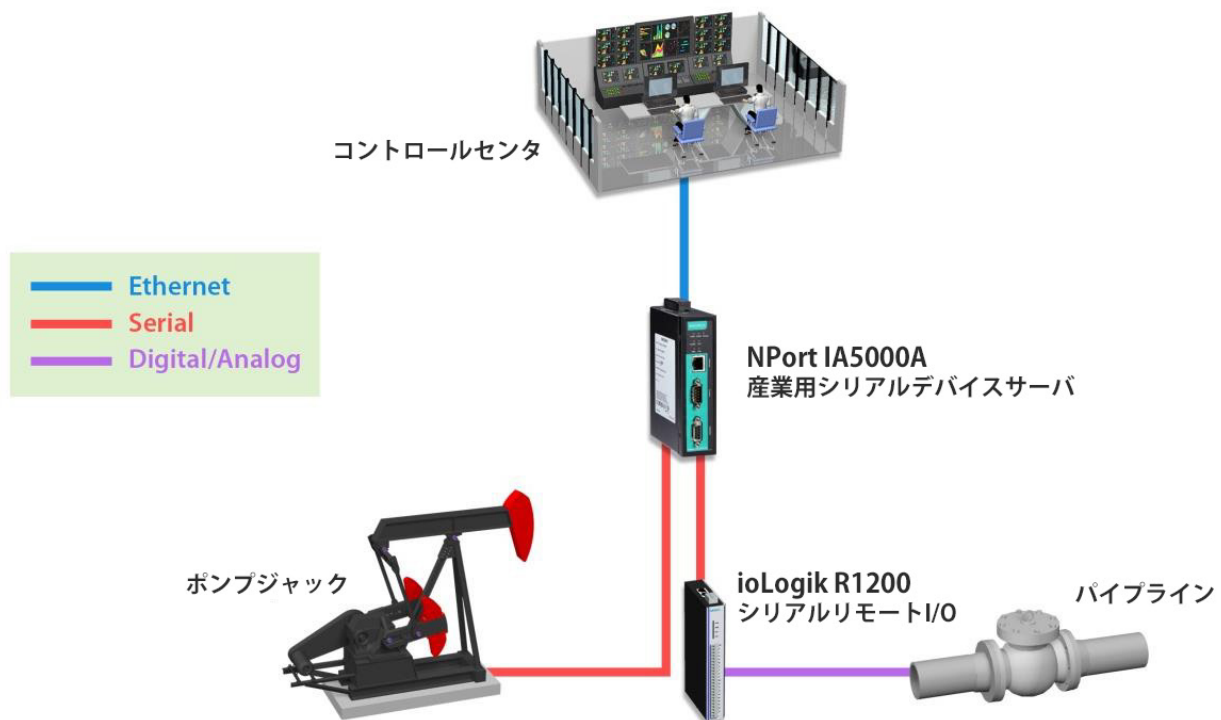
ホストが TCP コネクションを確立するためにアクティブな役割で動作している場合（ここで NPort がクライアントの接続を受動的に待機する TCP server として機能している場合）の潜在的な問題として NPort は、ネットワークがいつクラッシュしたかを判別する方法がなく、ネクションが継続されていると考えます。

例えば、ネットワークコネクションが再開されても、リソースが手一杯で余裕がないためクライアントがデバイスとのコネクションを再確立できません。

結果的にはユーザが NPort を再起動するために忙しい中でメンテナンス要員をフィールドサイトに派遣する必要が生じます。これは、人件費および時間コストの両面で非常に非効率的です。TCP server mode には、TCP Alive Check Timeout と呼ばれる機能が含まれています。この機能を使用するとネットワークが切断されているか、リモートコンピュータがパニックモードになっている場合に、NPort にフェイルセーフ機構が提供されます。つまり、この機能は、TCP/IP コネクションステータスを定期的にチェックすることによりイーサネットコネクションステータスを提供します。



坑口装置の監視



Scenario 4: アクティブデータ収集 (H ← D)

課題



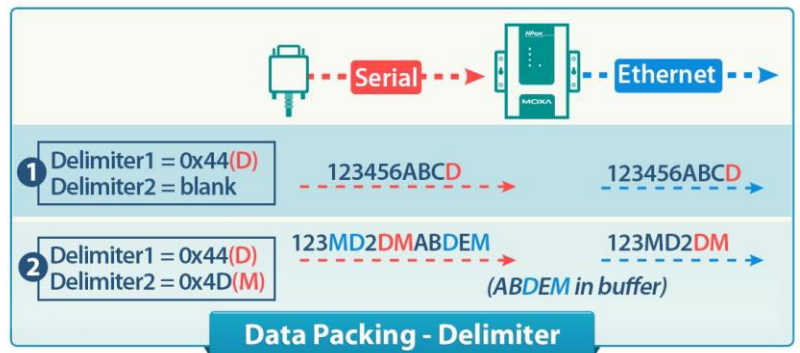
- イーサネット配線が既に存在する新しい環境でシリアルデバイスを実装する。
- ホストが部分的なシリアルデータを含むパケットまたはデータグラムを受信しないようにする。そうしないとアクセス情報を認識できない(つまり、アプリケーションプログラムは、“#”記号をデータストリームのエンドとして認識する)。
- ユーザは、他の使用にリソースを解放するためにホストへの TCP コネクションの数を制限したいと考えている。
- ユーザは、シリアルデバイスからの情報にアクセスするバックアップホストを設定したいと考えている

NPort ならどのように解決できるか



NPort の TCP Client mode は、シリアルカードリーダー、指紋リーダー、およびその他のデバイスと接続するためにアクセスコントロールシステムでよく使用されています。このシナリオでは、データは、ホストアプリケーションプログラムにアクティブに送信され、更なる処理が実行されます。TCP/IP ネットワークを介したシリアルデータの転送に関する問題の1つは、アプリケーションプログラムが失敗する原因となる別のイーサネットパケットにデータが分割される可能性があります。前述のように NPort の Data Packing 機能は、シリアルデータが完全に認識されたパケットで到着することを保証し、アプリケーションが要求を適切に受信して処理できるようにします。

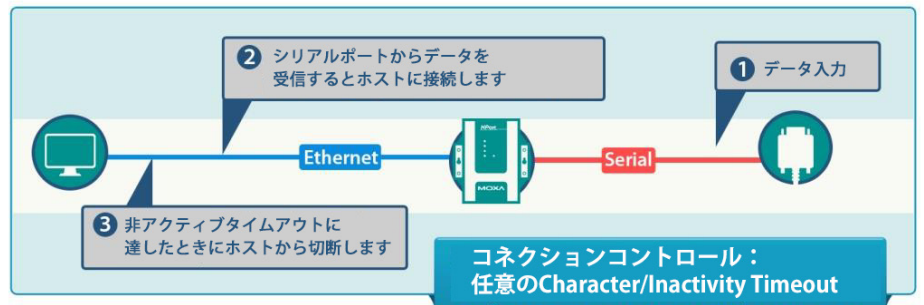
既にデータパッキングオプションの1つとして Force Transmit を紹介しましたが Delimiter は、この例のユーザも支援することができます。アプリケーションプログラムは、特定の文字をデータストリームのエンドとして認識するため Delimiter 機能を使用することにより特定の文字をシリアルポート経由で受信すると NPort は、直ちにバッファ内のすべてのデータをパックしてイーサネットに送信します。



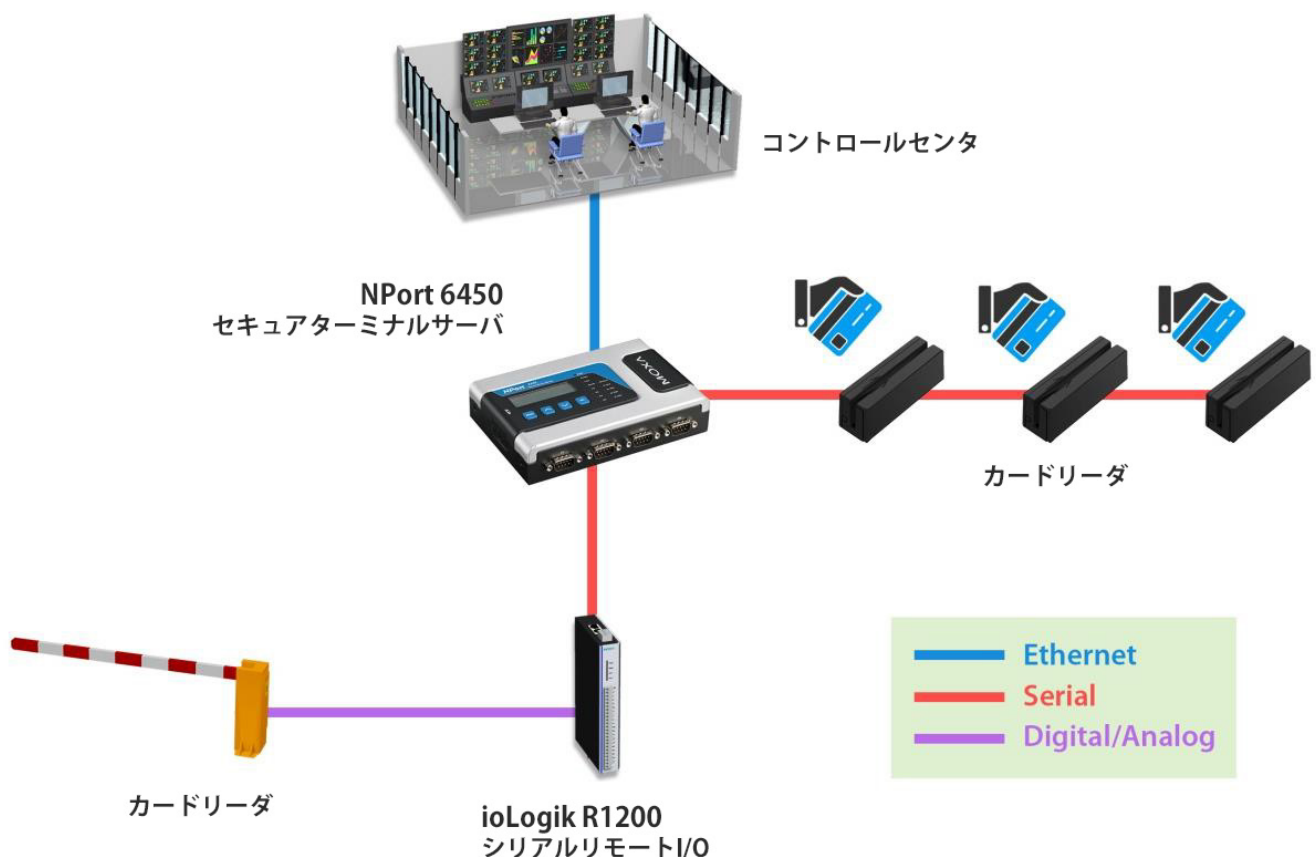
▲ NPort オペレーションモードガイドンス

NPort が TCP Client mode で構成されている場合、Connection Control 機能を有効にすることでホストとの TCPコネクションを確立または切断するタイミングを決定できます。この機能のベニフィットは、ユーザが TCPコネクションの数を必要な接続に制限し、未使用のコネクションを自動的に切断することでホストサーバの効率を向上できることです。TCPコネクションの確立または切断するために多くの異なるイベントを定義できます。最も一般的なものは、任意の Character/Inactivity Timeout(文字 / 非アクティブタイムアウト)があります。この場合、シリアルデータアクティビティが発生すると NPort がトリガされホストとの TCP コネクションが確立されます。また、シリアルエンドが指定された時間アイドル状態になると NPort はシリアルデータアクティビティが再開されるまで TCP コネクションを切断します。

最後に、TCP Client mode では、NPort 5000 シリーズでは最大 4 コネクション、NPort 6000 シリーズでは最大 8 の複数のホストコネクションをサポートします。



アクセス制御システム

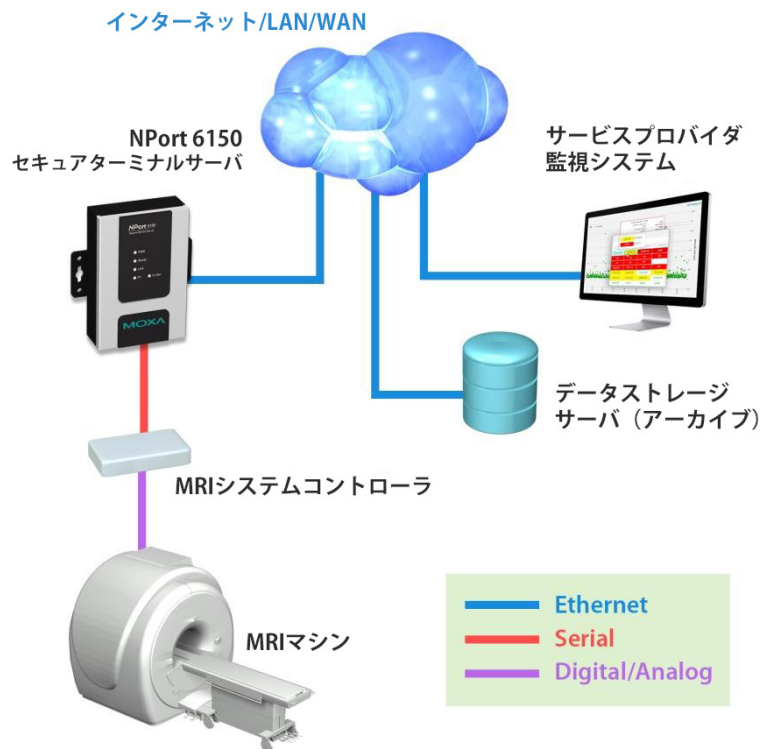


▲ NPort オペレーションモードガイドンス

Application Sharing 2: MRI の予知メンテナンス

このセクションで示すアプリケーションは、同様の運用モードおよび高度な機能を使用してアプリケーションが要求するものを実現します。予測メンテナンスの主な目的は、機器サービスプロバイダがメンテナンスジョブを実行する時期を予測するために稼働中の機器の健康状態を判断するためのものです。このコンセプトは、MRI マシンやエレベータなどの稼働中の機器のリモート監視を可能にするために導入されオペレーションコストや安全性の問題を増加させる予期しない障害を防ぐことができます。

ここに示すアプリケーションでは、NPort を使用して MRI をローカルだけでなくリモートで監視することもでき、ダウンタイムを防止するために使用状況データを文書化できます。MRI スキャナが機能している場合、特定のマシンの使用状況レコードが NPort からサービスプロバイダに送信されサービスプロバイダは、使用率データに基づいて定期的なメンテナンスをスケジュールすることができます。MRI の使用状況データは、サービスプロバイダの監視システムに送信できるだけでなく資産管理（例えば、資産の廃棄など）のためにアーカイブストレージサーバに送信することもできます。



▲ NPort オペレーションモードガイドンス

Scenario 5: データブロードキャスト (H → D)

課題



- 1つのホストから複数のロケーションにリアルタイムでメッセージを送信する。
- 異なるメッセージセットを受信するためにデバイスのグループを定義できる。

NPort ならどのように解決できるか



アプリケーションがリアルタイムのデータ転送を必要とし、ソケットプログラムが UDP プロトコルを使用する場合、NPort を UDP mode に設定できます。UDP mode と TCP Server/Client mode の主な違いとして UDP mode は、データを送信する前にコネクションを確立する必要がないことです。UDP のモードでは、TCP の 3 ウェイハンドシェイク (three-way handshaking) となる SYN パケット、SYN ACK, ACK パケット送信に必要な時間がないため TCP Server/Client よりも高速にデータを送信できます。UDP モードは、リアルタイム伝送を必要とするアプリケーションに適していますがデータ損失を許容できます。

鉄道駅のプラットフォームの乗客情報システム (PIS) のようなアプリケーションでは、目的地情報または列車のスケジュールを表示するために同じメッセージを一連の LED ディスプレイにブロードキャスト (またはマルチキャスト) する必要があります。UDP mode では、すべてのシリアルポートにマルチキャスト IP アドレスを設定でき、同じマルチキャスト IP アドレスに “サブスクライブ” するすべてのデバイスは、その IP アドレスに割り当てられたメッセージを受信します。マルチキャストのベネフィットは、メッセージを複数の宛先に効率的に送信するだけでなく同じデータが異なる宛先に複数回送信されないため、貴重な帯域幅をセーブできることです。

旅客情報システム (PIS)

