

PI System Administration

バージョン 2018 SP3 Patch 3

2021

(2024年6月改訂)

© 2021 AVEVA Group plc and its subsidiaries. All rights reserved.

AVEVA、AVEVA ロゴ、AVEVA 製品名は AVEVA Group plc または英国およびその他諸国の子会社による商標または登録商標です。その他のブランドおよび製品名はそれぞれの企業の商標です。

AVEVA Group plc
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0HB, UK
電話 : +44 (0) 1223 556655
Fax : +44 (0) 1223 556666

aveva.com

本ドキュメントで使用するソフトウェアのバージョン：

本コースで使用するソフトウェアのバージョンは、下記のとおりです。

ソフトウェア	バージョン
データアーカイブ	2018 SP3 Patch 3
AF Server	2018 SP3 Patch 3
PI Interface for OPC	2.7.1.41
PI API	2018 Patch 2
PI System Explorer	2018 SP3 Patch 3
PI Vision	2020 Patch 1

目次

1.	PI System の基礎	1
1.1	重要な IT 概念を理解する	1
1.2	PI System とは	4
1.3	一般的な PI System アーキテクチャ	5
1.4	PI ポイントを理解する	7
1.5	演習 (ガイドあり) - SMT で PI ポイントを検索する	8
1.6	タグ検索を使用する	9
1.7	個人演習 - タグ検索を使用する	10
1.8	演習 (ガイドあり) - PI Vision で PI ポイントデータを表示する	11
1.9	PI System の時間書式	13
2.	PI インターフェイスの管理	20
2.1	PI Connector に関する注意事項	20
2.2	PI インターフェイスの役割を定義する	20
2.4	PI インターフェイスを選択する	22
2.5	一般的な PI インターフェイス	23
2.6	PI インターフェイスのコンポーネントを定義する	24
2.7	PI Interface Configuration Utility で定義する	25
2.8	演習 (ガイドあり) - PI ICU で既存の PI インターフェイスを管理する	26
2.9	PI ポイント属性と PI インターフェイス構成の関係を定義する	28
2.10	PI インターフェイスのインストール方法	30
2.11	グループへの質問 - PI インターフェイスのアーキテクチャ	31
2.12	PI Interface for OPC DA をインストールして設定する	33
2.13	信頼性のある PI インターフェイスを設定する	58
2.14	グループへの質問 - データ欠損を防ぐ	58
2.15	PI Buffer Subsystem を定義する	60
2.16	PI インターフェイスの状態を監視する	73
3.	Data Archive の管理	76
3.1	Data Archive Subsystem を説明する	76
3.2	Data Archive Subsystem を説明する	77
3.3	Data Archive を介したデータフロー	80
3.4	Exception と Compression を理解する	89
3.5	Data Archive ファイル	97
3.6	アーカイブ ファイルを管理する	99
3.7	チューニング パラメーターを管理する	107
3.8	Data Archive のバックアップを管理する	109
4.	Asset Framework の管理	117
4.1	Asset Framework の役割を定義する	117
4.2	アセットと属性を定義する	121

4.3	PI System Explorer	123
4.4	演習（ガイドあり） - PI ポイントを AF アセットに編成する.....	128
4.5	個人演習 - PI Builder でアセットをテンプレートから作成する.....	133
4.6	演習（ガイドあり） - PI Vision のアセットモデルを活用する.....	136
4.7	Asset Framework のコンポーネント.....	138
4.8	Asset Framework を使用しているときのデータフロー.....	139
4.9	AF のアーキテクチャ.....	142
4.10	Asset Framework のバックアップを管理する.....	142
5.	PI System のセキュリティ管理	146
5.1	PI System のセキュリティを確保する	146
5.2	PI System の通信で使用されるポートを説明する	149
5.3	認証と承認	154
5.4	Data Archive のセキュリティ.....	155
6.	PI Connectors の導入	187
6.1	PI Connector の役割を定義する.....	187
6.2	PI インターフェイスと PI Connector の違い.....	187
6.3	演習（ガイドあり） - 利用可能な PI Connector を確認する.....	190
6.4	PI Connector のインストール方法.....	191
7.	PI System を監視する	192
7.1	監視ツール	192
7.2	グループへの質問 - 監視対象.....	193
7.3	古いポイントと無効なポイント.....	194
8.	PI System のトラブルシューティング	196
8.1	メッセージログ.....	196
8.2	解決策を探す場所.....	199
8.3	グループ演習 - PI System のトラブルシューティング	200
9.	最後の演習 - PI System を構築する	201

1. PI System の基礎

目的

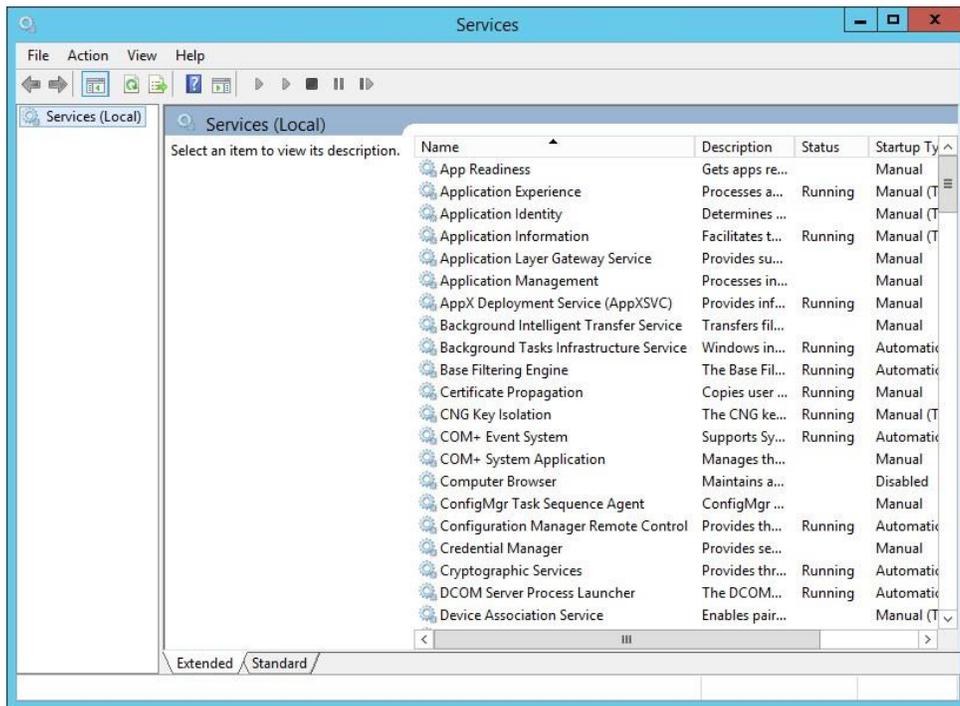
- PI System のコンポーネントを説明する
- PI ポイントを説明する
- System Management Tools で PI ポイントデータを探して表示する
- PI Vision で PI ポイントデータを探して表示する
- PI System での絶対時刻と相対時刻を説明する
- PI 時間の書式を理解して作成する
- Data Archive がタイムゾーンと夏時間（DST）および未来データを処理する方法を説明する

1.1 重要な IT 概念を理解する

本クラスは、IT の基礎知識を持つ個人向けです。IT を専門としていない学習者は、クラスを進める前に、いくつかの基本的な概念を理解しておく必要があります。

1.1.1 Windows サービス

Windows サービスとは、Windows オペレーティングシステムのバックグラウンドで実行される、コンピュータプログラムまたはアプリケーションです。これらのコンピュータプログラムは、実行の際にユーザーの介入を必要としません。Windows サービスは、サービススナップイン（services.msc）で管理します。



1.1.2 Windows ドメイン

Windows ドメインは、Windows のコンピュータネットワークです。Active Directory と呼ばれる中央データベースに、すべてのユーザーとコンピュータが登録されます。Active Directory が実行されているコンピュータは、ドメインコントローラと呼ばれます。

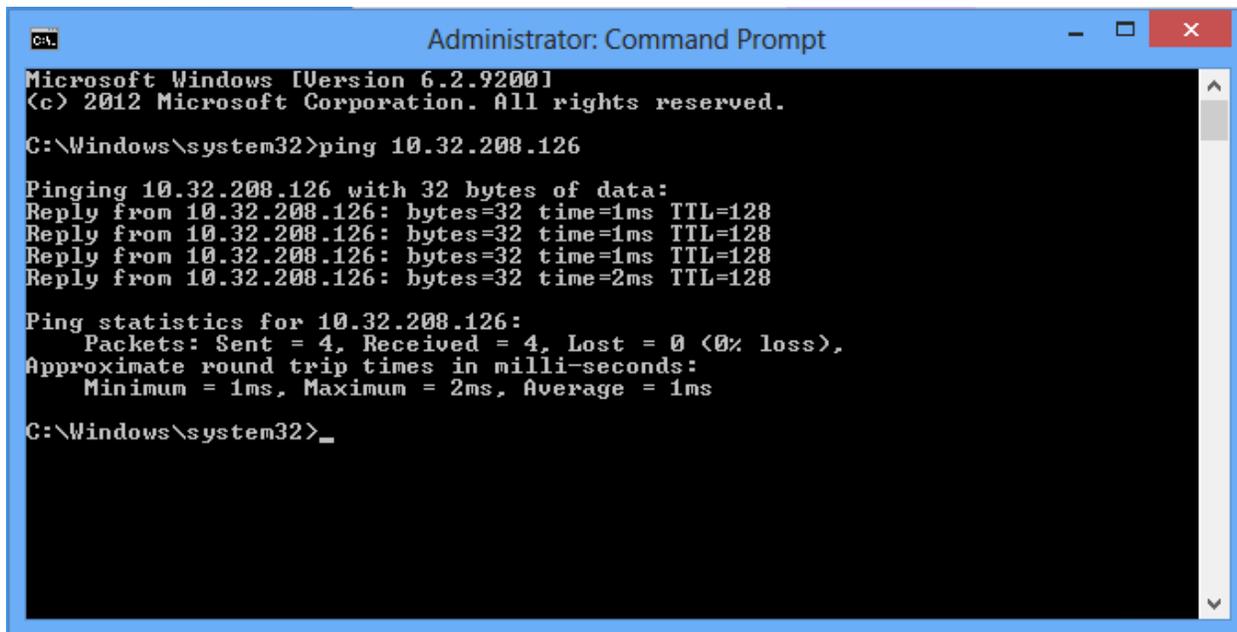
ドメイン上のリソース（データベースなど）では、Active Directory を活用して、ユーザーセキュリティを管理できます。

1.1.3 ポート

コンピュータネットワークでは、ポートが通信のエンドポイントです。オペレーティングシステムは、ポートを使用して、受信データ（正確に言えばデータの packets）を適切なコンピュータプログラムやサービスに転送します。ネットワーク通信では、到達先のアプリケーションやサービスが使用するポート番号を知ることが重要です。

1.1.4 Windows コマンドプロンプト

Windows コマンドプロンプトは、Windows オペレーティングシステムのコマンドラインインターフェイスです。連続するテキスト行の形式で、オペレーティングシステムに対して複数のコマンドを実行できます。Windows コマンドプロンプトのアプリケーション名は `cmd.exe` です。



```
Administrator: Command Prompt
Microsoft Windows [Version 6.2.9200]
(c) 2012 Microsoft Corporation. All rights reserved.
C:\Windows\system32>ping 10.32.208.126

Pinging 10.32.208.126 with 32 bytes of data:
Reply from 10.32.208.126: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.32.208.126: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.32.208.126: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.32.208.126: bytes=32 time=2ms TTL=128

Ping statistics for 10.32.208.126:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms
C:\Windows\system32>_
```

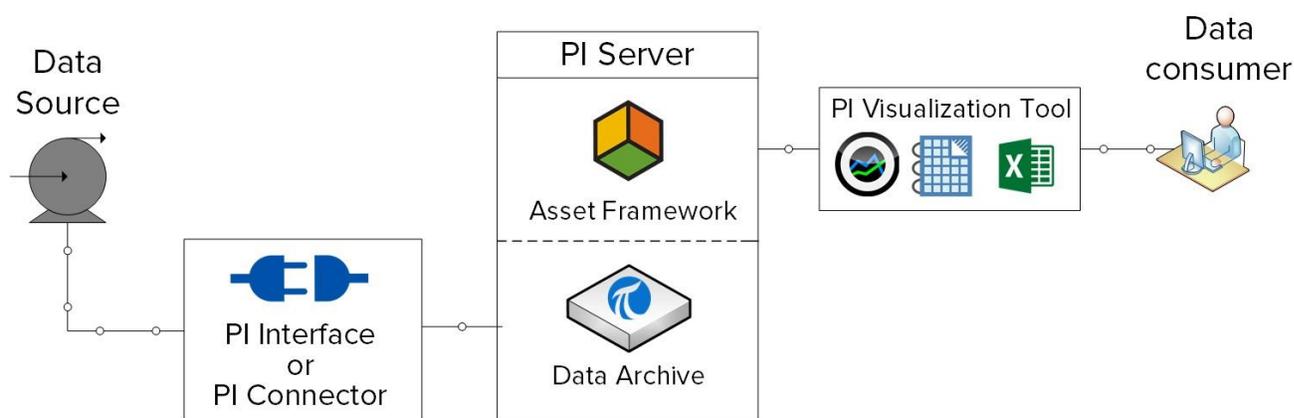
1.1.5 Windows PowerShell

Windows PowerShell は、Windows コマンドプロンプトと同様のコマンドラインインターフェイスですが、オブジェクト指向スクリプト言語でもあります。これは、Windows コマンドプロンプトの制限に対処するために Microsoft が設計しました。Windows での管理タスクを自動化するスクリプトを作成できます。

1.2 PI System とは

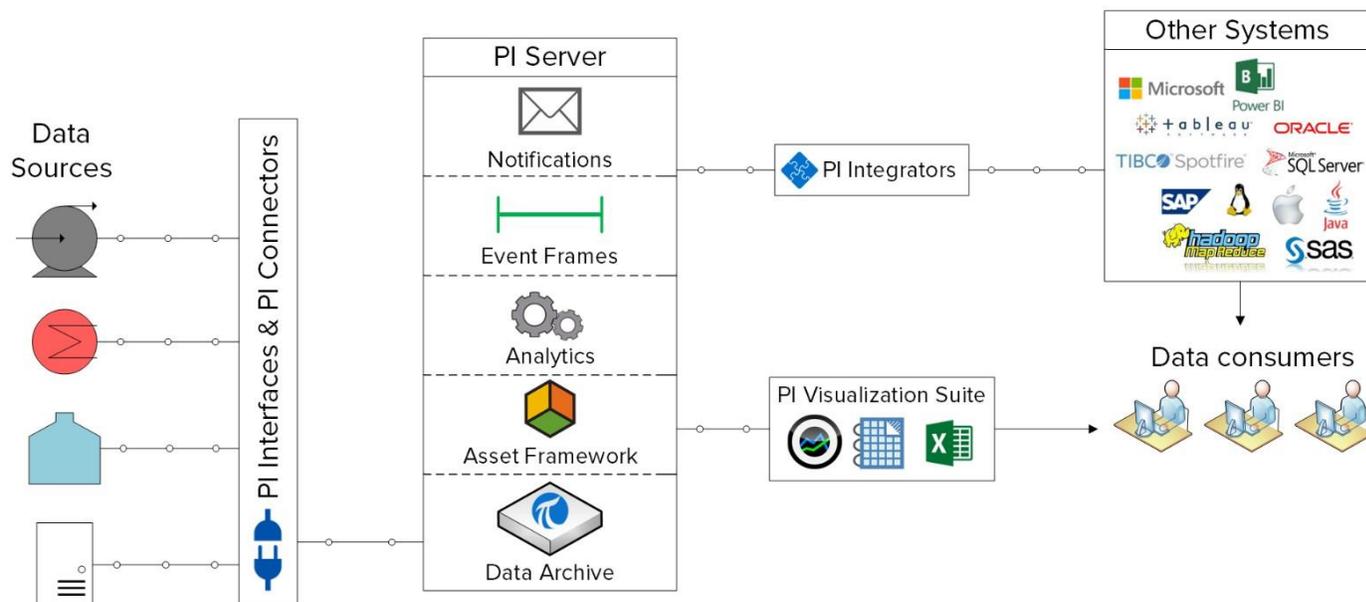
OSIsoft はソフトウェアベンダーです。ハードウェアは販売していません。当社は **PI System** のみを販売しています。**PI System** はソフトウェアであり、ネットワーク上のサーバーやコンピュータ上に配置されることを理解することが大切です。

PI System とは、ユーザーのプラントや工程から取得したデータを格納して質を高め、ユーザーに提供するソフトウェアです。つまり **PI System** は、データソースとデータコンシューマーの間のすべてを処理します。シンプルな **PI System** は、下記のソフトウェア コンポーネントから構成されています。



- **PI インターフェイスまたは PI Connector** : データソースからデータを収集する
- **PI Server**
 - **Data Archive** : データを格納する
 - **Asset Framework** : データを整理して質を高める
- **PI Visualization Tool** : コンシューマーにデータを表示する

より実用的な PI System の例を次に示します。



以上の PI System コンポーネントの詳細については、次のページを参照してください。

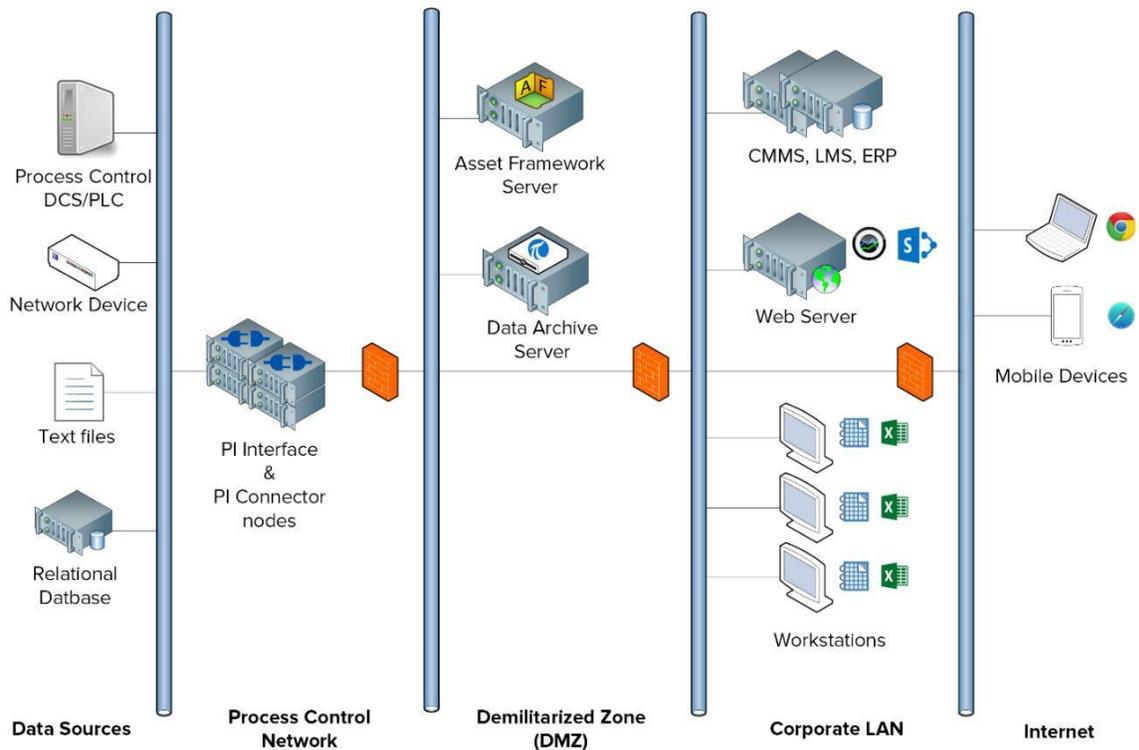
<https://techsupport.osisoft.com/Products/>

1.3 一般的な PI System アーキテクチャ

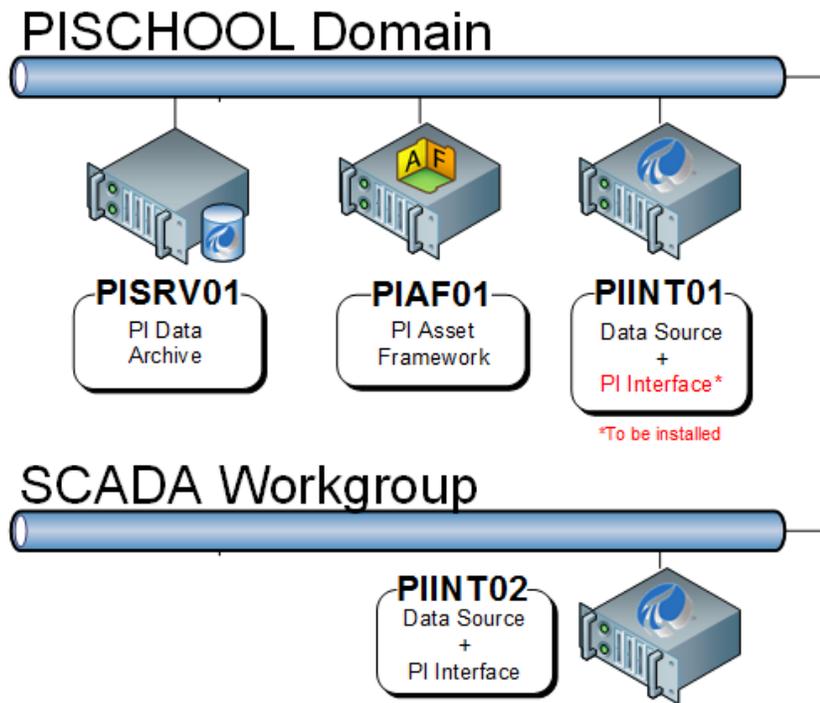
ここまでは、PI System のソフトウェアコンポーネントについての説明です。これらのコンポーネントは、データソースと同じコンピュータネットワーク上のコンピュータおよびサーバーにインストールする必要があります。コンピュータネットワークでの PI System コンポーネントのレイアウトを「PI System アーキテクチャ」と呼びます。

PI System アーキテクチャには、きわめて単純なものから、非常に複雑なものまであります。理論上は、すべての PI System コンポーネントを、単一のコンピュータにインストールできます。実際には、このようなケースは稀です。PI System アーキテクチャを選択するには、セキュリティ、パフォーマンス、スケーラビリティをはじめとする複数の要因が関係してきます。

一般的な PI System アーキテクチャを次に示します。



このコースでは、仮想学習環境で作業します。PI System アーキテクチャの図を次に示します。



1.4 PI ポイントを理解する

時間の経過とともに値が変化するあらゆるデータを収集して **Data Archive** に格納できる例として、次のようなデータを収集できます。

- タンク内の温度
- ポンプを通過する流量
- プロペラの速度

これらの変化する値はすべて *時系列データ* です。

PI ポイント (別名 **PI タグ**) は、**Data Archive** 内に格納する時系列データを定義します。PI System 管理者は、新しい時系列データの収集を開始する際に、必ず **PI ポイント** を作成する必要があります。

1.4.1 重要な PI ポイント属性を定義する

PI ポイントを定義するのは、**PI ポイント属性** です。これらには、以下をはじめとする、様々な機能があります。

- データソースからデータを収集する方法を指定する
- データを収集する PI インターフェイスを定義する
- ユーザーが検索できるように時系列データの概要を説明する

PI ポイントを定義する 50 種類を超える属性があります。重要な属性のいくつかを以下に示します。

- **名前** : PI ポイントの名前は、データアーカイブ内で一意である必要があります。
- **ディスクリプション** : PI ポイントに付随する自由形式のテキストフィールドです。PI ポイントのわかりやすい説明文を付ける際などに使用されます。たとえば、温度ポイント TC365674A.PV に対して、「Reactor 65 動作温度」という説明を付けることができます。PI ポイントの [Description] は任意です。
- **ポイントタイプ** : この属性は、データアーカイブに格納されるデータのタイプを定義します。
- **ポイントソース** : 一般的には、PI ポイントのデータを収集する PI インターフェイスを指定します。

注意 : PI ポイント属性については、「PI ポイント属性と PI インターフェイス構成の関係性を定義する」セクションで引き続き説明します。

1.5 演習（ガイドあり） - SMT で PI ポイントを検索する



本クラスのこのパートでは演習を行って、この章またはセクションで学んだ内容を再確認します。講師の操作を見せてもらうことになるか、自分で同時に同じステップを実行できます。実技または小テストが行われる場合があります。講師から指示があります。

演習の目標

PI System ユーザーは、各種のプログラムを使用して、PI System と通信できます。

PI System 管理者がよく使用するアプリケーションの 1 つに、PI System Management Tools があります。このアプリケーションは、PI System 管理者が各種の管理タスクを実行する際に使用します。このトレーニングの中で、System Management Tools (SMT) の使用方法を学びます。

このガイドありの演習では、SMT で PI ポイントを検索し、PI ポイントの現在のデータを表示します。

アプローチ

ステップ 1 : PISRV01 で System Management Tools プログラムを実行します 

ステップ 2 : 左上の[Servers] > PISRV01 にチェックが入っていない場合は、チェックを入れます

ステップ 3 : [Data] > [Current Values] ツールに移動します

ステップ 4 : [Tag Search] アイコンをクリックします 

ステップ 5 : [ポイントソース(Point Source)] フィールドを「R」に変更し、[検索(Search)] をクリックします

ステップ 6 : [すべて選択(Select All)] をクリックして[OK] をクリックします

ステップ 7 : 一覧からすべての PI ポイントを削除するには、[Remove All] ボタンを使用します 

PI System 管理者の観点から、SMT の[Current Values] (現在の値) ツールのどのような使用方法を思い付きますか。

1.6 タグ検索を使用する

タグ検索は、すべての PI System プログラム（SMT およびその他の可視化ツールなど）で同様の機能を備えています。SMT では、[Data]（データ）、[Points]（ポイント）、[IT Points]（IT ポイント）タブでタグ検索機能を使用します。ユーザーは、さまざまな PI ポイント属性の値を指定して、PI ポイントを検索できます。タグ検索を使用する際のヒントとコツを以下に示します。

PI ポイント名を使用する（タグマスク）

組織で命名規則を設けている場合や、プラント内で使用されて PI ポイントを熟知している場合は、名前での PI ポイント検索は非常に簡単です。しかし、そうでない場合は困難です。

ディスクリプタを使用する

ディスクリプタ属性は、PI ポイントを作成する際に頻繁に使用されます。PI ポイントの検索に使用する属性として、ディスクリプタは非常に役立つからです。ディスクリプタでの検索のマイナス面は、そのリソース消費の大きさです。

ポイントソースを使用する

PI System に精通した PI System 管理者であれば、ポイントソースでの検索が非常に便利です。特定の PI インターフェイス（つまり特定のデータソース）に関連付けられた、すべてのポイントの一覧を表示できます。

ワイルドカード

上記の検索方法では、ワイルドカードを使用できます。

以下の例のように、任意の数の文字の代わりに「*」を使用します。

```
flow* = flow_meter1、flow_meter2、flow_meter3、flowrate_pump1、flowrate_pump2
```

以下の例のように、任意の 1 文字の代わりに「?」を使用します。

```
flow_meter? = flow_meter1、flow_meter2、flow_meter3
```

注意：タグ検索では大文字と小文字が区別されません。

1.7 個人演習 - タグ検索を使用する



新しいスキルを確実に身につけるために個人演習を行います。講師の説明・指示に従ってください。

演習の目的

- タグ検索を理解する

問題の詳細

PI System 管理者として、System Management Tools のタグ検索を使用し、PI System の現在の状態に関する質問に答えます。

アプローチ

1. 今までに、「Reactor 1」用の PI ポイントはいくつ作成されましたか。
2. ポイントソース「L」の PI ポイントに、最近の値はありますか。
3. すべての PI ポイントを検索してください。PI ポイントに対する単一の命名規則がありますか。
4. [PointID]が"1"の PI ポイントはどれですか。

1.8 演習（ガイドあり） - PI Vision で PI ポイントデータを表示する



本クラスのこのパートでは演習を行って、この章またはセクションで学んだ内容を再確認します。講師の操作を見せてもらうことになるか、自分で同時に同じステップを実行できます。実技または小テストが行われる場合があります。講師から指示があります。

演習の目標

PI System の管理方法を学ぶにあたっては、PI System ユーザーの観点を理解することが重要です。PI System の可視化ツールとして、PI Vision がよく知られています。ユーザーは PI Vision を使用して、Web ブラウザー経由で PI System のデータにアクセスでき、すばやくアドホック画面を作成してデータを表示できます。

このガイドありの演習では、PI Vision を使用して、過去 12 時間の Reactor 1 の温度データを検索する PI System ユーザーの操作をシミュレートします。

アプローチ

PI System ユーザーとして、Reactor 1 の過去 5 時間の温度のトレンドを確認する必要があります。

ステップ 1 : PISRV01 で、デスクトップ上の PI Vision ショートカットアイコンをダブルクリックし、Web ブラウザー上で PI Vision にアクセスします。

ステップ 2 : PI Vision ホームページで、右上隅にある[新規画面(New Display)]ボタンを選択

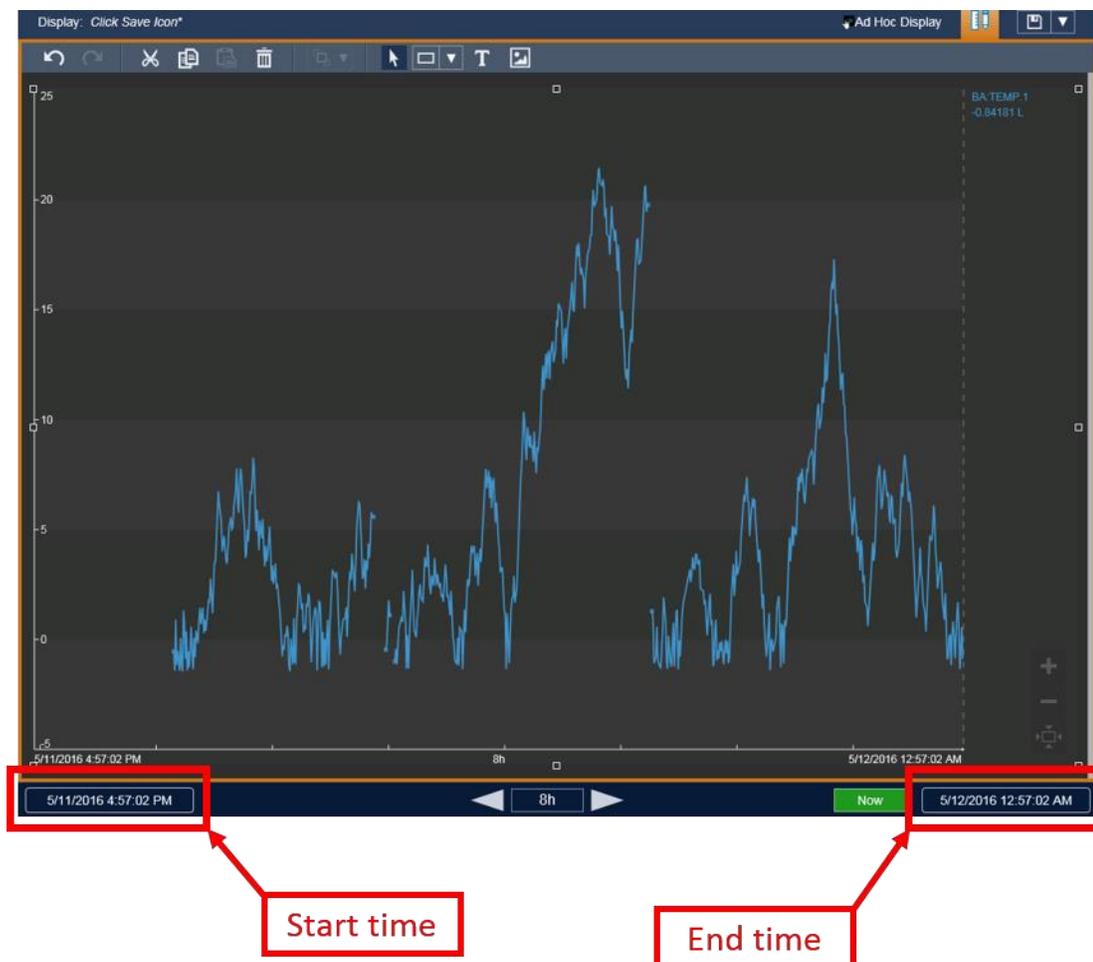
します。 

ステップ 3 : PI Vision での PI ポイントの検索には、PI ポイント名

またはディスクリプションを使用できます。左上の検索ボックスで、「reactor 1 temperature」を検索します。

ステップ 4 : 結果に表示された PI ポイントを画面にドラッグアンドドロップします。これにより、トレンドが作成されます。必要に応じて、トレンドのサイズを変更します。

ステップ 5 : 次のように、画面の左下隅と右下隅に、トレンドの開始時刻と終了時刻が表示されます。



開始時刻をクリックし、テキストを "***-8h**" から "***-12h**" に変更します。

※画面の解像度及び Web ブラウザーのサイズが小さいと、時刻をクリックしても編集できなくなります。その場合は画面の解像度及び Web ブラウザーのサイズを大きくしてから再度お試しください。

ステップ 6 : 画面の右上にある保存アイコン  をクリックし、画面に「Reactor 1 Temperature」という名前を付けます

ここで、PI ポイントに対してディスクリプタが何も記述されていないと仮定します。ユーザーはどのようにして、正しいデータを見つけることができるでしょうか。また、第 4 章では、PI System 管理者が PI Asset Framework を使用して、ユーザーが使いやすい PI System を構築する方法を確認します。

1.9 PI System の時間書式

Data Archive は、時系列データと呼ばれる、時間とともに変化するデータを格納します。

前のガイド付きの演習で確認したように、ユーザーが PI System にデータを要求するには、確認するデータの特定の時刻または時間範囲の指定方法を知っている必要があります。

1.9.1 絶対時刻と相対時刻

PI System での時刻指定には、以下の 2 つのオプションがあります。

- 絶対時刻**：特定の日時を表す表現で、変化することはありません。
使用する場面：過去の特定の日時における PI System データの表示を保存する場合。
例：1 月 5 日に発生した機器障害を分析するレポートを作成します。
- 相対時刻**：現在の日時からの相対的な日時を指定する式です。
使用する場面：データの動的な表示を作成する場合。この表示では、データをリアルタイムに表示したり、定期的に再利用して定期レポートを作成したりできます。
例：週ごとの総生産量をまとめたレポートを作成します。相対時間式を使用することにより、このレポートを毎週再利用できます。

1.9.2 絶対時刻式の構文

絶対時刻の表記には、日付、およびオプションで時刻を含めます。時刻を省略すると、午前 0 時 (00:00:00) であると見なされます。

式	意味
2012/8/23 15:00:00	2012 年 8 月 23 日午後 3 時
2012/9/25	2012 年 9 月 25 日午前 0 時

PI System は、絶対時刻のさまざまな形式を解釈できます。入力があいまいな場合は、PI Visualization Tool がインストールされているコンピュータの Windows の地域と言語の設定が優先的に使われます。

例：

式	地域と言語の設定	意味
1/5/2015	英語 (米国)	午前 0 時 (00:00:00) 2015 年 1 月 5 日
1/5/2015	英語 (カナダ)	午前 0 時 (00:00:00) 2015 年 5 月 1 日

1.9.3 相対時刻式の構文

これらの式は、現在時刻に対する *相対的な* 日付と時刻を指定する際に使用します。PI System 時間式の種類:

- 基準時間のみ (「y」など)
- 時刻オフセットのみ (「+3h」など)
- 基準時間と時刻オフセット (「y+3h」など)

基準時間の略号

基準時間の略号は、現在時刻に対する相対的な特定の時刻を表します。

略号	フル文字列	基準時間
*		現在時刻
t	today	今日の午前 0 時 (00:00:00)
y	yesterday	前日の午前 0 時 (00:00:00)
sun	sunday (日曜日)	直近の日曜日の 00:00:00 (午前 0 時)
mon	monday (月曜日)	直近の月曜日の 00:00:00 (午前 0 時)
tue	tuesday (火曜日)	直近の火曜日の 00:00:00 (午前 0 時)
wed	wednesday (水曜日)	直近の水曜日の 00:00:00 (午前 0 時)
thu	thursday (木曜日)	直近の木曜日の 00:00:00 (午前 0 時)
fri	friday (金曜日)	直近の金曜日の 00:00:00 (午前 0 時)
sat	saturday (土曜日)	直近の土曜日の 00:00:00 (午前 0 時)
YYYY		YYYY年今月今日の 00:00:00 (午前 0 時)
M-D または M/D		今年 M 月 D 日の 00:00:00 (午前 0 時)
DD		今月 DD 日の午前 0 時 (00:00:00)

時間単位の略号

時間単位の略号は、特定の時間単位を表します。これらは、オフセットの定義で使用できます。

略号	時間単位
s	second (秒)
m	minute (分)
h	hour (時)
d	day (日)
w	week (週)
mo	month (月)
y	year (年)

基準時間とオフセットの式

基準時間の略号と一緒に時刻オフセットを使用すると、指定されている時刻は、時刻オフセットの値と単位で加算または減算 (+/-記号で表記) されます。

式	意味
*-1h	1 時間前
t+8h	今日の 8:00:00 (午前 8:00)
y-8h	一昨日の 16:00:00 (午後 4:00)
mon+14.5h	直近の月曜日の 14:30:00 (午後 2:30)
sat-1m	直近の金曜日の 23:59:00 (午後 11:59)

時刻オフセット

時刻オフセットのみが時間フィールドに入力された場合、基準時間を起点とした時刻が指定されます。式を入力したフィールドによって、起点となる基準時間は次のように変わります。

- 開始時刻の場合、基準時間は現在時刻になります。
- 終了時刻の場合、基準時間は開始時刻になります。
- タイムスタンプ単体の場合、基準時間は現在時刻になります。

時間フィールド	式	意味
開始時刻	-1d	現在時刻から 1 日前 (現在時刻の 24 時間前)
終了時刻	+6h	開始時刻の 6 時間後
終了時刻	-30m	開始時刻の 30 分前
タイムスタンプ	-15s	現在時刻の 15 秒前

1.9.4 時刻式を作成する際のルール

ルール 1. 1つの式には、時間オフセットを1つのみ含めるようにします。複数のオフセットを使用すると、予測できない結果が生じる場合があります。たとえば、以下のような時刻式は避けるようにしてください。

*+1d+4h
t-1d+12h

ルール 2. 時間オフセットを定義するには、時間単位を使用して有効な値を含める必要があります。小数値を指定できるのは、*秒*、*分*、*時*のみです。他の時間単位では、小数値の指定はできません。

ルール 3. 固定タイムスタンプは、年、月、日、時間（時、分、秒）のフィールドで構成されています。PI 時間の式でこれらのフィールドが指定されていない場合、以下の値がデフォルトで使用されます。

- 時刻が指定されていない場合、デフォルトの値は午前0時になります。
- 日が指定されていない場合、デフォルトの値は本日になります。
- 月が指定されていない場合、デフォルトの値は本月になります。
- 年が指定されていない場合、デフォルトの値は本年になります。

1.9.5 グループ演習 - 相対時間式を理解する



新しいスキルを確実に身につけるためにグループ演習を行います。講師の説明・指示に従ってください。

演習の目的

- 相対時間式を理解する
- 相対時間式を作成する
- PI Vision で相対時間式を使用する

問題の詳細

相対時間式の理解を確認します。

式	意味
* - 30m	
y + 8h	
T	
Y	
thu	
Tuesday - 2d	
18	
y-2y	

以下の日時を、PI System における有効な時刻の略号で表してください。

式	意味
	今日の午前 6 時
	月曜日の午前 6:30
	12 時間前
	今月の最初の日
	今週末 (今週の金曜日)
	昨日の午前 7:00
	15 分前

PI System の時刻の略号に関する知識を活用し、「Reactor 1 temperature」画面で、以下のデータトレンドを作成します。

1. 昨日の午前 0 時から、今日の午前 0 時までのデータを確認する
2. 昨日のオペレータシフト (午前 8 時 30 分から午後 4 時 30 分) でのデータを確認する
3. 先週の日曜日の午前 0 時から、今週の日曜日の午前 0 時までのデータを確認する。

1.9.6 PI System でのタイムゾーンとサマータイム(DST)の調整方法

PI System は、これらの調整を行いません。

PI System は、データを収集する際に、UTC（協定世界時、旧グリニッジ標準時（GMT））を使用します。つまり、1日は24時間で扱われます。PI System ユーザーのコンピュータは、タイムゾーンや夏時間（DST）など、ローカルの日付と時刻の設定に基づいて時刻を調節します。

夏時間が適用される地域では、年に1回、夏時間の開始時に1日が見かけ上23時間になり、終了時には1日が見かけ上25時間になりますが、Data Archive の内部では1日は常に24時間として扱われます。

また、クライアントとデータアーカイブは、使用しているタイムゾーンを認識しているため、サーバー時刻またはクライアント時刻を基準にしてデータを表示できます。これは、PI Visualization Tool 内で設定できます。

1.9.7 未来データ

Data Archive Version 2015 以降では、「未来データ」を格納する機能が Data Archive に導入されました。未来データは、未来のタイムスタンプを持つデータです。Data Archive は、1970年1月から2038年1月までの時間範囲にあるデータを格納できるようになりました。

未来データは、どのような場面で役立つのでしょうか。たとえば、プラントの生産量を予測するソフトウェアを所有している場合に、この予測データを Data Archive の「未来」のPIポイントに保存できます。別のPIポイントで実際の生産量データを収集したときに、予測データと実績データをリアルタイムで比較できます。

PIポイントを作成するときに、「未来」属性で、「歴史」のPIポイントなのか、「未来」のPIポイントなのかを決定します。PIポイントの作成後は、この属性は変更できません。したがって、未来データが歴史データで上書きされることはありません。この2つのデータ属性は常に別のものとして取り扱われます。

PI Vision などのツールで、未来のタイムスタンプを持つデータを要求する際に、前のセクションで説明した式（絶対時刻または相対時間）を入力できます。以下に式の例を示します。

式	意味
*+1h	1時間後
t+3d	今日から3日後の午前0時
Y+1y	昨日から1年後

2. PI インターフェイスの管理

目的

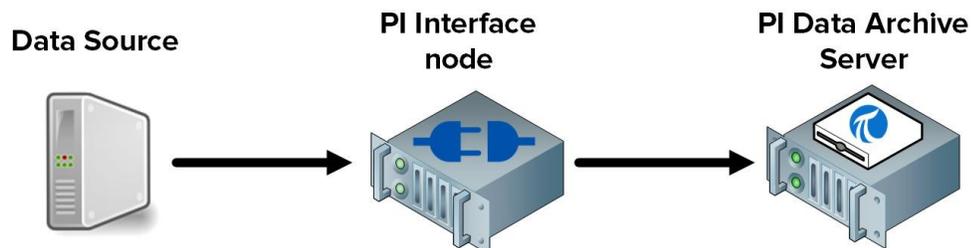
- PI インターフェイスの役割を定義する
- 特定のデータソースに対する PI インターフェイスを選択する
- 様々なアーキテクチャの可能性について理解する
- PI Interface Configuration Utility について理解する
- 既存の PI インターフェイスに対し PI ポイントを作成する
- PI インターフェイスのインストールと設定の方法を説明する
- 新しい PI Interface for OPC DA インスタンスをインストールして設定する
- SMT で PI ポイントを作成する
- PI Builder で PI ポイントを作成する
- PI Buffering について理解する
- PI インターフェイスノードでのデータフローを説明する
- PI Buffering を設定して検証する

2.1 PI Connector に関する注意事項

第 1 章では、データソースからデータを収集するコンポーネントとして PI インターフェイスと PI Connector の両方を参照してきました。この章では、PI インターフェイスのみ重点的に扱います。PI インターフェイスと PI Connector の違いについては、さらに先の章「PI Connector の管理」で扱います。

2.2 PI インターフェイスの役割を定義する

「PI System とは」セクションで、PI インターフェイスが基本的な PI System に欠かせないソフトウェア コンポーネントの 1 つであることを学習しました。このコンポーネントは、データソースからデータを収集して、Data Archive に送信します。各 PI インターフェイスは、Data Archive の特定の PI ポイントに対しデータを収集します。



OSIsoft は、各種のデータ ソースからデータを収集する、450 を超える PI インターフェイスをリリースしています。Web ページ、リレーショナルデータベース、別の PI System など、時系列データを生成するものであれば、ほとんど何でもデータ ソースにできます。ただし、プラントのプロセスからのデータは、通常、DCS、PLC、SCADA システムから収集します。これらのシステムはすべて、ネットワーク経由でデータを送信できますが、さまざまな通信プロトコル

を使用しています。PI インターフェイスは、一種の翻訳装置と見なせます。データソースからデータを読み取り、それを **Data Archive** が理解できる言語に翻訳します。

注意 : OSIsoft がデータソースを設計または提供することはありません。

使用している PI インターフェイスにかかわらず、データを収集する際には、以下のステップが実行されます。

ステップ 1 : データソースからの読み込み

ステップ 2 : データのタイムスタンプを設定します (または、データソースからタイムスタンプ付きでデータを取得)

ステップ 3 : データの書式設定 (フォーマット)

ステップ 4 : **Exception** フィルタリングの適用

ステップ 5 : **Data Archive** へのデータ送信

注意 : **Exception** フィルタリングについては、「**Exception と Compression を理解する**」セクションで引き続き説明します。

2.4 PI インターフェイスを選択する

OSIsoft が提供する PI インターフェイスの種類は 300 を超え、またプラントには無数のデータソースがあるため、適切な PI インターフェイスの選択は困難な作業になり得ます。OSIsoft は、テクニカルサポート Web サイトで、PI System 管理者の選択作業を助けるツールを提供しています。

ステップ 1 : Web ブラウザーで <https://techsupport.osisoft.com/Products/PI-Interfaces-and-PI-Connectors> に移動します

ステップ 2 : データソースを検索して、適切な PI インターフェイスを探します

お使いのデータソースからデータを取得したい場合は、そのデータソース名で検索するか、そのデータソースが対応しているプロトコル・規格で検索すると、それに対応したインターフェイスが表示されます。

注意 : このツールでは、入力したデータソース用の PI インターフェイスが見つからないことがあります。これは、入力したソースからのデータ収集が不可能だという意味ではありません。通常、データソースに接続して情報を読み取るには、データの構造や書式についての知識が必要です。そのため、データソースの製造元が提供するドキュメントを参照する必要があります。PI インターフェイスの選択に助けが必要な場合は、テクニカルサポートチームにお問い合わせください：my.osisoft.com

2.5 一般的な PI インターフェイス

前の演習で示したように、特定のデータソース用に設計された PI インターフェイスもあれば、標準的な通信プロトコルを使用して構築された PI インターフェイスもあります。一般的な PI インターフェイスの一覧を以下に示します。

1. PI Interface for OPC DA

工業オートメーション業界で最も一般的な通信プロトコル、OPC DA 標準を使用して、OPC Server からリアルタイムデータを収集します。

2. PI Interface for Universal File and Stream Loading (UFL)

リアルタイム、ヒストリ、または未来の各データを、ASCII ファイル (txt、csv xml ファイルなど)、シリアルポート、POP3 メールサーバーから収集します。この PI インターフェイスは、ソース ファイルでのデータ形式に関係なくデータを収集するように設定できます。当社で最も汎用的な PI インターフェイスの 1 つです。

3. PI Interface for RDBMS

ODBC ドライバをサポートする任意のリレーショナルデータベース管理システム (Microsoft SQL Server、Oracle Database、IBM Informix など) から、リアルタイム、ヒストリ、または未来の各データを収集します。

4. PI Interface for Modbus Ethernet PLC

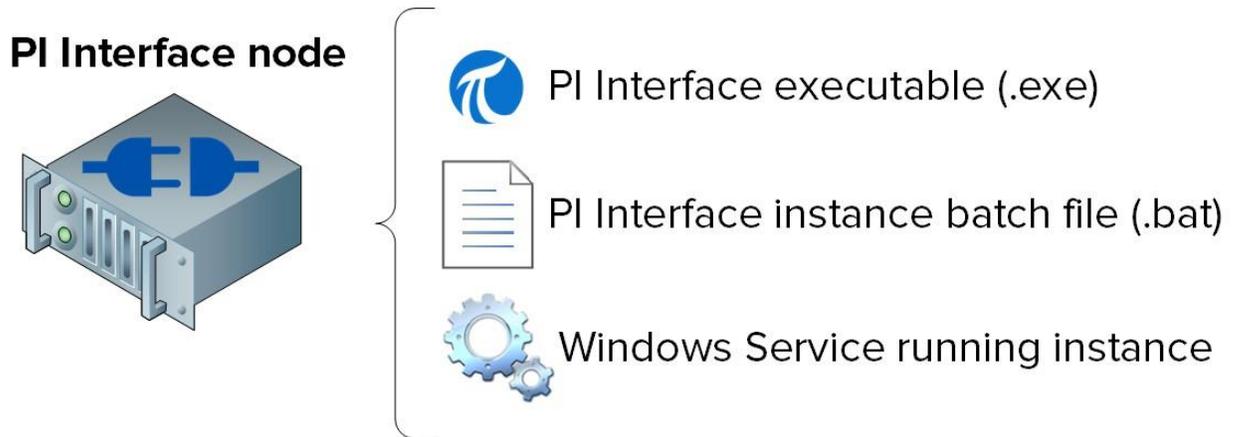
Modbus 通信プロトコルを使用する PLC から、リアルタイムデータを収集します。

5. PI to PI Interface

この PI インターフェイスは、ある Data Archive から別の Data Archive へのリアルタイム、ヒストリ、または未来の各データの送信に使用されます。この PI インターフェイスの典型的な用途は、プラントレベルの Data Archive からデータを収集し、本社の管理部門の Data Archive に送信することです。

2.6 PI インターフェイスのコンポーネントを定義する

コンピュータにインストールして設定した PI インターフェイスは、以下のコンポーネントから構成されています。



- **PI インターフェイスの実行可能ファイル**：データソースからのデータ収集操作を実行する、実行可能ファイルです。
- **PI インターフェイスインスタンスのバッチファイル**：実行可能ファイルがすべての操作を実行しますが、実行ファイルには (1) データ収集元のデータソース、(2) 送信先のデータアーカイブなどの指示が必要です。バッチファイルにはこれらすべての指示が含まれます。データソースが複数存在する場合があるので、複数のバッチファイルを作成できます。その場合は、単一ノード上で複数の PI インターフェイスインスタンスが実行されます。
- **PI インターフェイスを実行する Windows サービス**：コンピュータの起動時に PI インターフェイスインスタンスをバックグラウンドで自動実行するために、Windows サービスが作成されます。



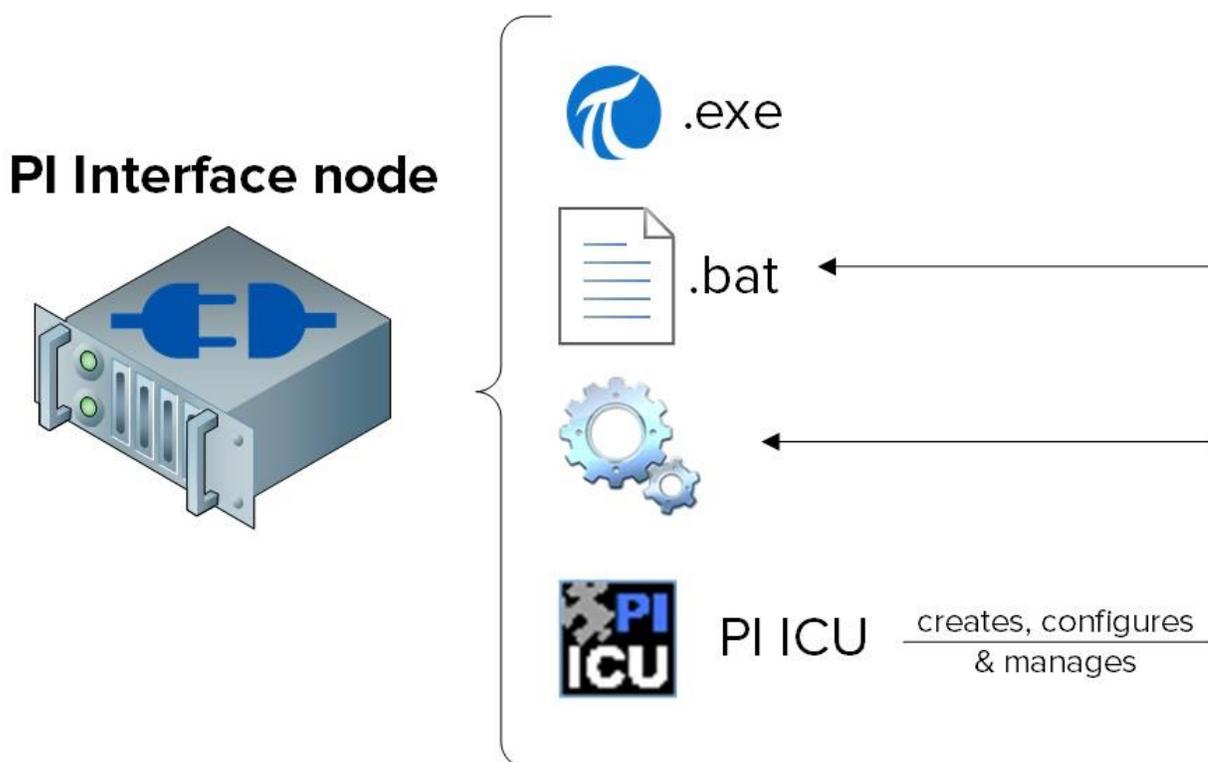
ヒント

単一の PI インターフェイスノード上で実行中のすべての PI インターフェイスインスタンスをサービススナップイン (services.msc) から確認する方法は便利です。

2.7 PI Interface Configuration Utility で定義する

PI System 管理者は、PI Interface Configuration Utility (ICU) のグラフィカルユーザーインターフェイス (GUI) を使用し、PI インターフェイスインスタンスのバッチファイルとサービスを作成して設定できます。

PI ICU は、それがインストールされているコンピュータにあるバッチファイルおよびサービスのみを設定できます (リモートアクセスして PI インターフェイスを設定することはできません)。



注意： バッチファイルの設定に PI ICU を使用すると、データアーカイブ上の **Module** データベース (MDB) に、バッチファイルの内容が書き込まれます。このデータベースには、データアーカイブの設定情報が格納されます。これにより、PI インターフェイス設定の回復が可能になります。しかし、バッチファイルが手動で編集されている場合は、PI ICU から警告メッセージが發せられます。

2.8 演習（ガイドあり） - PI ICU で既存の PI インターフェイスを管理する



本クラスのこのパートでは演習を行って、この章またはセクションで学んだ内容を再確認します。講師の操作を見せてもらうことになるか、自分で同時に同じステップを実行できます。実技または小テストが行われる場合があります。講師から指示があります。

演習の目標

PI System に、OPC DA に対応した PI インターフェイスの既存のインスタンスがあります。このインターフェイスを使用して、当社の工場ではタンクからデータを収集しています。

このガイドありの演習では、PI ICU の操作に慣れるために、このインスタンスを読み込んで設定を編集します。

アプローチ

ステップ 1 : PIINT02 にログオンします。

スタート > PI System > 「PI Interface Configuration Utility」プログラムを実行します

ステップ 2 : [Interface] ドロップダウンリストで、「opcint_ReadOnly1」を選択します。
[General] タブの [Point Source] を記録します:

ステップ 3 : PISRV01 にログオンします。SMT の [Data] > [Current Values] で、記録したポイントソースを持つ PI ポイントをすべて読み込みます。

[Start Updating] ▶ ボタンをクリックし、データの更新速度に注目します。

ステップ 4 : PI ICU の PIINT02 で、スキャンクラスを右クリックし、スキャンクラス#1 を 00:00:01 (1 秒) に編集します。[Apply] をクリックし、ウィンドウの左上隅にある再起動ボタン  をクリックして、インターフェイスを再起動します。
([Apply] をクリックすると、Interface Changes Require Restart ウィンドウが表示されますので [OK] をクリックします。これは、インターフェイスの設定を変更した場合、変更を適用するのにサービスを再起動する必要があることを表しています)

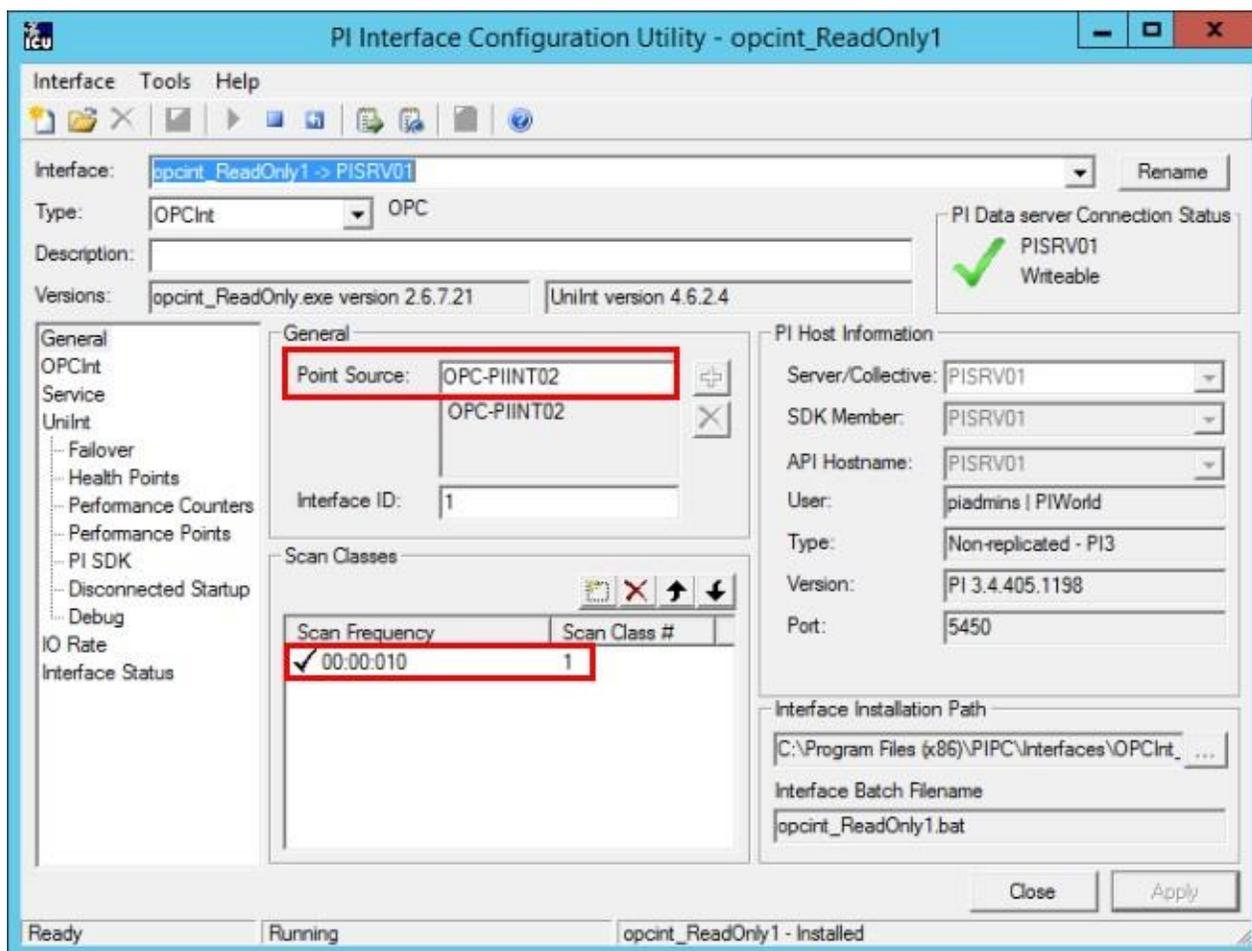
ステップ 5 : PISRV01 にログオンし SMT に戻ります。この変更は、データの更新速度にどのように影響しましたか。

ステップ 6 : PIINT02 の PI ICU に戻ります。[Point Source] に変更を加えて OPC-

PIINT02 以外にし、[Apply] をクリックし、インターフェイスを再起動します。

ステップ 7 : PISRV01 にログオンし SMT に戻ります。この変更は、データにどのように影響しましたか。

ステップ 8 : PIINT02 の PI ICU に戻り、加えた変更を元に戻します。



2.9 PI ポイント属性と PI インターフェイス構成の関係を定義する

前の章で、PI ポイント属性の説明を始めました。前回のガイドありの演習で確認したように、特定の PI ポイント属性と、その PI ポイントデータを収集する PI インターフェイスインスタンスとの間には、直接的な関係があります。

この厳密な関係は、PI インターフェイスごとに固有のものであります。次の一覧に、一般的な PI ポイント属性、およびそれらの典型的な用途を示します。PI ポイントを作成する際には、常にインターフェイスマニュアルを確認してください。

InstrumentTag	ソース データ システム上のポイント/ロケーションの名前。この属性は、多くの場合、大文字と小文字が区別されるため、データソースと正確に一致する必要があります。
Exdesc (拡張ディスクリプタ)	特殊処理 (インターフェイスに依存)。
Point Source (ポイントソース)	インターフェイスで設定されてあるポイントソースと一致する必要があります。
Location 1	通常、このフィールドはインターフェイスのインスタンス ID に使用されます。このようにすると、ポイント ソースとインターフェイス ID の一意な組み合わせで、PI ポイントがその PI インターフェイス インスタンスにリンクされます。
Location 4	通常、このフィールドはスキャンクラス番号です。
Scan	PI タグをデータ収集の対象とします (通常 ON に設定)。



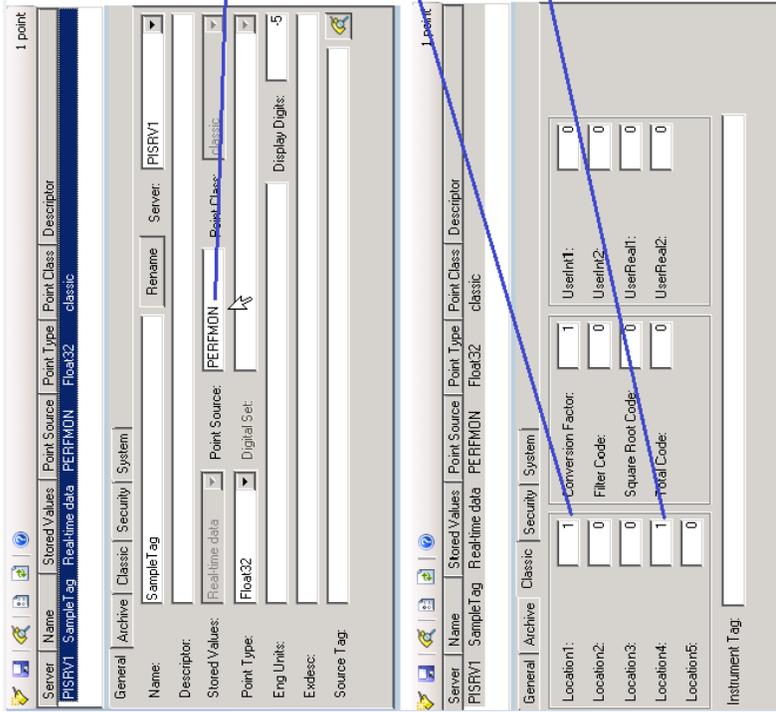
ヒント 入力ミスを防ぐため、Instrument Tag の情報は、データソースから SMT または PI Builder へ、直接コピーアンドペーストしてください。

新しい PI ポイントがデータを受信しない最もよくある原因は、PI インターフェイス インスタンス設定のデータ ソースに対して、PI ポイント属性の設定が不適切なことです。この問題は、起動時の PI Message ログのメッセージから確認できます。これについては、この章で後に説明します。

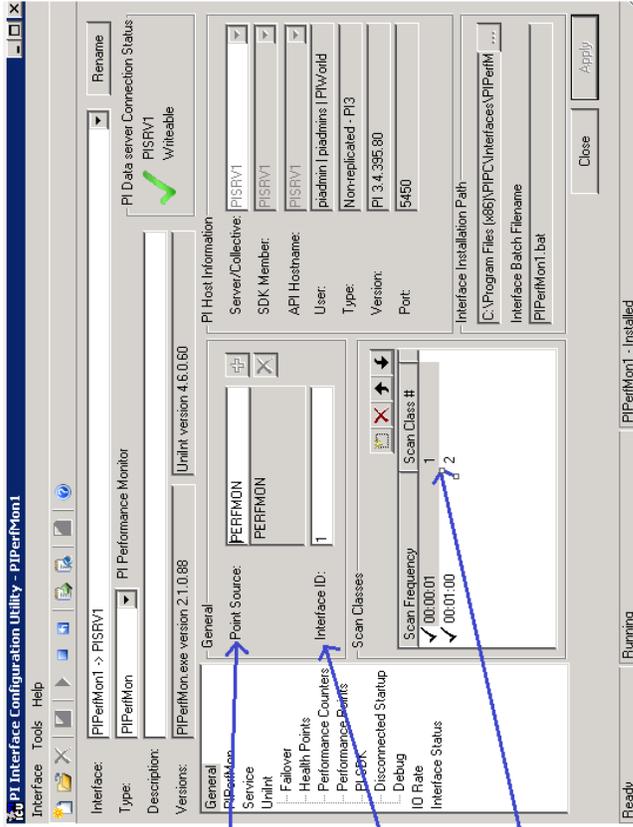


PI ポイント属性の定義を網羅した一覧については、PI Server の AVEVA Documentation マニュアルで、「PI ポイント」を参照してください。

PI SMT--> Points--> Point Builder



PI ICU



2.10 PI インターフェイスのインストール方法

データ収集に使用する新しいPI インターフェイスが必要になるたびに、以下に示すPI インターフェイスのインストール手順に従う必要があります。

ステップ 1: データソース用のPI インターフェイスを選択する

ステップ 2: PI インターフェイスをインストールする場所を選択する

ステップ 3: PI インターフェイス、PI ICU、PI API for Windows Integrated Security をインストールする

ステップ 4: PI インターフェイスがData Archive と通信できることを確認する

ステップ 5: データソース上のデータをPI インターフェイスが読み取れることを確認する

ステップ 6: Data Archive のPI インターフェイスに対するセキュリティを設定する

ステップ 7: PI インターフェイスのインスタンスを作成して設定する

ステップ 8: PI インターフェイス用のPI ポイントを作成する

最初の 8 個のステップは、データ収集の開始に必要なとされる基本ステップです。ただし、実稼働環境では、データ収集の信頼性を高めるために、以下のような追加のステップが必要です。

ステップ 9: PI Buffer Subsystem でバッファリングを設定する

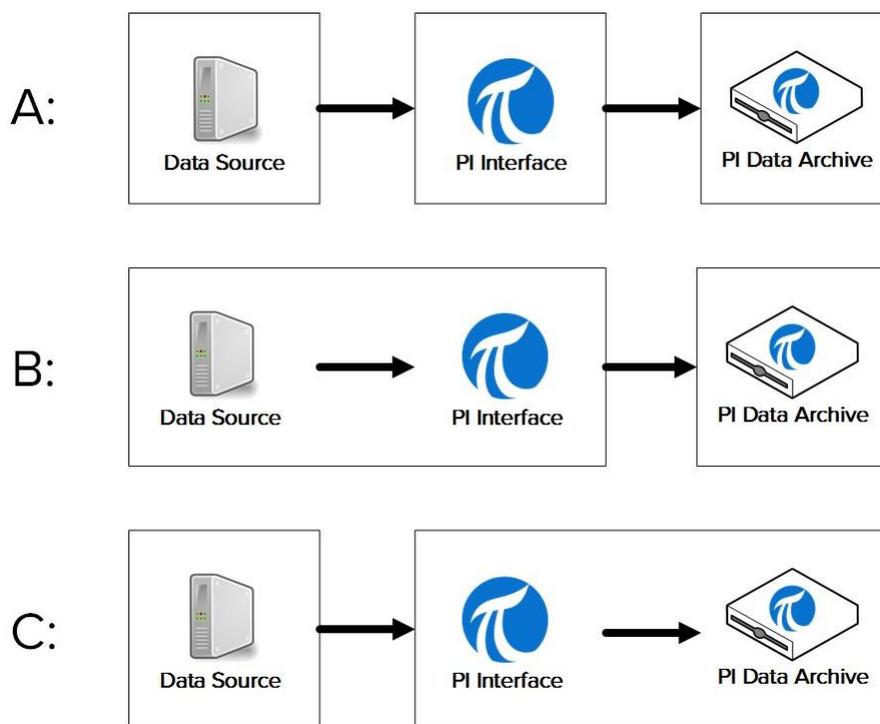
ステップ 10: PI インターフェイスの稼働状態を監視するPI インターフェイスヘルスポイントを作成する

2.11 グループへの質問 - PI インターフェイスのアーキテクチャ



主な学習内容を復習し、洞察力を身につけます。個人、もしくはグループで回答を発表する場合があります。

前回の演習で見たとおり、データソースが **Data Archive** と同じコンピュータ上になることはほとんどありません。とはいえ、PI インターフェイスにはいくつか可能なアーキテクチャがあります。



- アーキテクチャ **A** : データソース、PI インターフェイス、データアーカイブが、別々のマシンにインストールされている。
- アーキテクチャ **B** : データソースと PI インターフェイスが、同じマシンにインストールされている。
- アーキテクチャ **C** : PI インターフェイスが、データアーカイブサーバーにインストールされている。

各アーキテクチャについて、グループで長所と短所を検討してください。

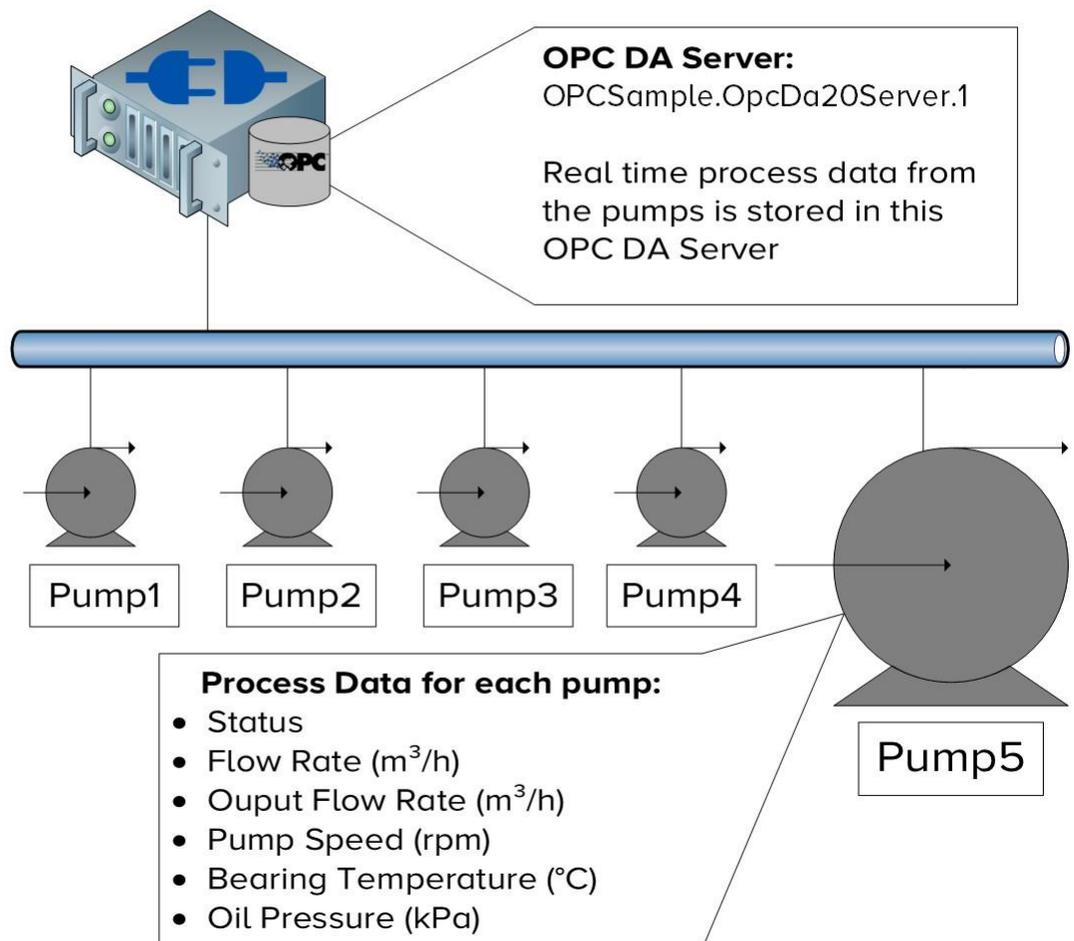
アーキテクチャ	長所：	短所：	適用例
A			
B			
C			

2.12 PI Interface for OPC DA をインストールして設定する

PI インターフェイスのインストール方法については既に理解したので、新しい PI インターフェイスをインストールして設定し、仮想学習環境内でデータを収集します。「PI インターフェイスのインストール方法」セクションに示したステップに従い、この章の残りのセクションのガイド付きの演習で実践します。

データソースは PIINT01 にインストールされた OPC DA Server です（つまり、前のグループディスカッションで挙げたアーキテクチャ B を使用します）。この OPC DA Server は、プロセス内の 5 台のポンプからリアルタイム データを取得します。ここでの目標は、このプロセスデータを収集し、Data Archive に格納することです。PIINT01 に PI インターフェイスをインストールします。既に PI インターフェイスとアーキテクチャを選択しているので、インストール方法のステップ 1 と 2 は完了しています。

Computer: PIINT01
Role: PI Interface & Data Source

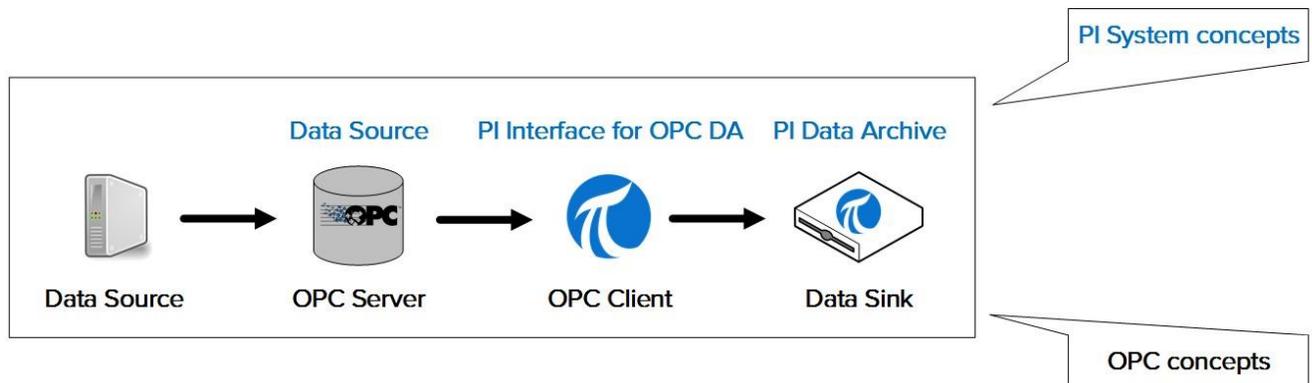


2.12.1 OPC DA Server とは

このクラスでは、**OPC DA Server** をデータソースとして選択しました。これは、当社のお客様の中で、最も一般的なデータソースであることが理由です。**PI Interface for OPC DA** は、最も広く使用されているインターフェイスです。

OPC DA は、工業オートメーション業界向けに開発された、標準通信プロトコルです。前に説明したように、オートメーションシステムは、さまざまなプロトコルを使用して通信しています。独自プロトコルを使用していることも珍しくありません。これは、異なるシステム間での通信を非常に困難にしています。この問題を解決するために複数のベンダーが集まり、**OPC (Open Platform Communication)** と呼ばれる、プラットフォームに依存しない一連の標準規格を開発しました。**OPC DA** は、リアルタイムデータ収集のための標準です。

OPC 標準を使用して通信する際には、2 つのソフトウェアコンポーネント (**OPC Server** および **OPC Client**) が必要になります。**OPC Server** は、**OPC** 標準でデータソースからデータを取得するソフトウェアアプリケーションです。**OPC Client** は、**OPC Server** からデータを受け取り、別の形式に変換するソフトウェアアプリケーションです。**PI Interface for OPC DA** は、**OPC Client** です。**OPC Server** は、**OSIsoft** 製ではなく、別の企業によって開発されたアプリケーションです。



注意 : OPC UA 標準については、この先の章「PI Connector の管理」で取り上げます。

2.12.2 演習 (ガイドあり) – PI Interface for OPC DA および PI ICU をインストールする



本クラスのこのパートでは演習を行って、この章またはセクションで学んだ内容を再確認します。講師の操作を見せてもらうことになるか、自分で同時に同じステップを実行できます。実技または小テストが行われる場合があります。講師から指示があります。

演習の目標

この章に記載の「PI インターフェイスのインストール方法」のステップ 3 と 4 を完了します。

ステップ 3: PI インターフェイスおよび PI ICU をインストールする

ステップ 4: PI インターフェイスが Data Archive と通信できることを確認する

アプローチ

パート 1 – PI ICU および PI Interface for OPC DA をインストールする

ステップ 1: PIINT01 で、C:\Class Files\Installation Kits フォルダに移動します。

ステップ 2: インストールキット [PIICU_x.x.xx.xx_.exe] を右クリックし、
[管理者として実行 (Run as administrator)] を選択します。

ステップ 3: インストールウィザードで示されるステップを進め、インストールを完了します。

Default Data server の入力を求められた場合は PISRV01 を入力します。

その他の設定はデフォルトのまま進めます。

ステップ 4: 次のインストールキットでステップ 2 とステップ 3 を繰り返します。

- a. OPCInt_ReadOnly_x.x.x.xx_.exe
- b. PIAPLxxxx_x.x.x.xx_.exe

注意: 1 つ目のインストールキットでは PI Interface for OPC DA の読み取り専用バージョンがインストールされます。このバージョンには OPC Server にデータを書き込む機能がありません。本質的に安全な技術であり、セキュリティポリシーを簡単に遵守できることから、読み取り専用バージョンを強くお勧めします。

2 つ目のインストールキットでは PI API for Windows Integrated Security がインストールされます。PI OPC インターフェイスに PI API が付属していますが、このバージョンのほうが安全です。PI API セキュリティの説明の続きは、「PI System のセキュリティ管理」セクションで行います。

パート 2 - PI インターフェイスノードが、ネットワークを介して Data Archive サーバーと通信できることを検証する

ステップ 1 : まず、PI インターフェイスからデータアーカイブサーバーに、ネットワークパケットが到達できるかどうかをテストします。PIINT01 でコマンドプロンプトを実行し、**ping** コマンドを使用して、PISRV01 との接続性をテストします。

ステップ 2 : 次に、データアーカイブサーバーから PI インターフェイスノードに、ネットワークパケットが到達できるかどうかをテストします。PISRV01 でコマンドプロンプトを実行し、**ping** コマンドを使用して、PIINT01 との接続性をテストします。

ステップ 3 : データアーカイブに送信されたデータは TCP ポート 5450 を使用します。最後に、データアーカイブサーバー上で ping ポートが開かれているかどうかをテストします。PIINT01 で、

- Windows PowerShell アプリケーションを実行します
- 以下のコマンドを実行します。

```
(new-object net.sockets.tcpclient PISRV01, 5450).connected
```

ポート 5450 が開いている場合は、次のメッセージが表示されます。

True

ポート 5450 が開いていない場合は、次のエラーメッセージが表示されます。

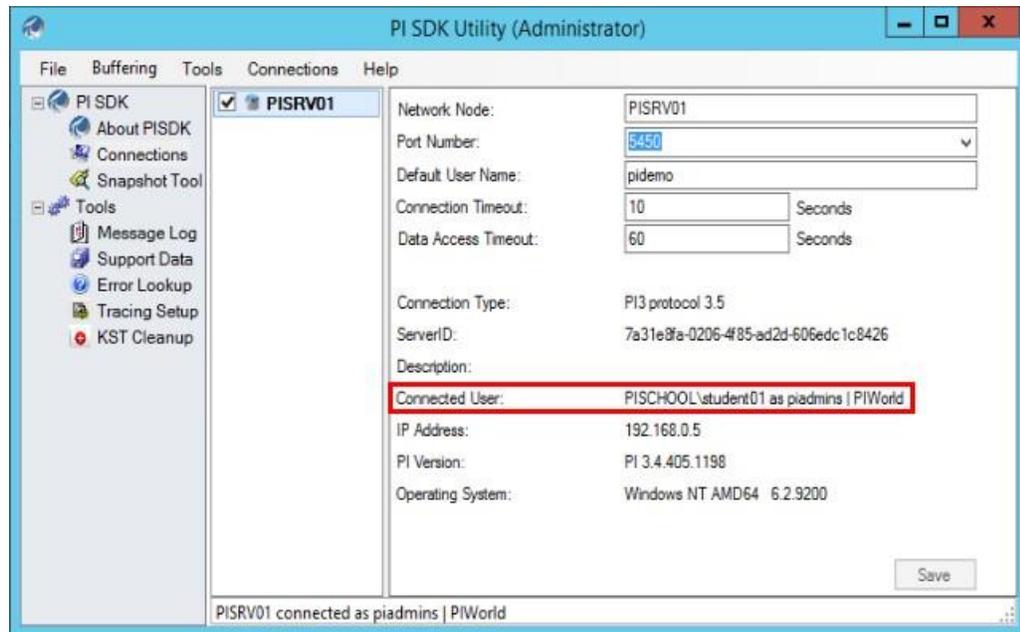
```
New-Object : Exception calling ".ctor" with "2" argument(s): "A connection attempt failed because the connected
id not properly respond after a period of time, or established connection failed because connected host has fail
espond 192.168.0.5:5450"
At line:1 char:17
+ $test=new-object <<<< net.sockets.tcpclient pisrv1, 5450
+ CategoryInfo          : InvalidOperation: (:) [New-Object], MethodInvocationException
+ FullyQualifiedErrorId : ConstructorInvokedThrowException,Microsoft.PowerShell.Commands.NewObjectCommand
```

パート 3 - 2つの PI System 接続プロトコルをテストする

Data Archive への接続には、2つの接続プロトコル（従来の PI API と新しい PI SDK）を使用できます。PI インターフェイスは、通常、データの送信に PI API を使用するようにビルドされています。PI ICU などの新しい PI System ソフトウェアは、PI SDK を使用するようにビルドされています。したがって、これらの両方が PI インターフェイスで正しく機能する必要があります。これらのプロトコルで、PI インターフェイスから Data Archive に接続できるかどうかを確認します。

ステップ 1 : まず、PI SDK を使用して接続をテストします。

- PI SDK Utility (AboutPI-SDK) を実行します。
- ウィンドウの左側にあるペインで、[接続 (Connections)] をクリックします。
- 左側の 2つ目のペインに、[PISRV01] という名前の Data Archive が表示されます。名前の横にあるチェック ボックスをオンにします。
- 正常に接続された場合は、[接続ユーザー (Connected User)] フィールドに、[~として (connected as)] と自分のユーザー名が表示されます。



ステップ 2 : 最後に、PI API プロトコルをテストします。

- a. コマンドプロンプトを実行します
- b. C:\Program Files (x86)\PIPC\bin ディレクトリに移動します
ヒント : 「cd %pihome%\bin」 と入力します
- c. **apisnap PISRV01** コマンドを実行します
- d. 接続に成功すると、次のメッセージが表示されます。

```
C:\Program Files (x86)\PIPC\bin>apisnap PISRV01
APISNAP version 2.0.1.35
PI-API version 2.0.1.35
Attempting connection to PISRV01
Enter tagname: _
```

- e. タグ名「sinusoid」を入力します。値を取得しているか確認してください。

注意 : PI API と PI SDK プロトコルの説明の続きは、「PI System のセキュリティ管理」セクションで行います。

2.12.3 OPC DA Server 上のデータを入手できるか検証する

PI System は、データの収集と格納の信頼性を担います。しかし、データソースでデータを利用できない場合は、PI System 側でできることはほとんどありません。これは、新しくインストールした PI インターフェイスで最もよく発生する問題の 1 つです。そのため、PI インターフェイスの設定に移る前に、データを利用できるか検証することが重要です。

データソースが OPC DA Server であれば、このステップで、OSIsoft が提供する PI OPC Client Tool を使用できます。このツールは、PI Interface for OPC DA と共にインストールされます。

「OPC DA Server とは」セクションで、「OPC Server」と「OPC Client」の概念について説明しました。PI OPC Client Tool は、OSIsoft が提供する OPC Client です。このクライアントでは、OPC Server 上のデータを収集せずに表示できます。

データを表示できる OPC Client は、PI OPC Client Tool のみではありません。ほとんどの OPC Server ベンダーは、OPC Server のインストールに OPC Client を含めています。また、ベンダー固有の OPC Client で OPC Server 上のデータを利用できるか、テストすることもお勧めします。

2.12.4 個人演習 - PI OPC Client Tool を使用する



新しいスキルを確実に身につけるために個人演習を行います。講師の説明・指示に従ってください。

演習の目標

この章に記載の「PI インターフェイスのインストール方法」のステップ 5 を完了します。

ステップ 5: データソース上のデータをPI インターフェイスが読み取れることを確認する

アプローチ

パート 1 – OPC Server に接続できることを検証する

ステップ 1 : PIINT01 のデスクトップ上の、「PI OPC Client Tool」プログラムを実行します 

ステップ 2 : 左上隅にある「Localhost」とあるフィールドは、OPC Server がインストールされているコンピュータノードを指定するためのものです。この OPC Server はローカルにインストールされているため、「Localhost」のままにして、

[Connect to node] ボタンをクリックします。 

ステップ 3 : [OPC Servers] フィールドの下に、OPC Server の一覧が表示されます。[OPCSample.OpcDa20Server.1] をクリックし、[Connect to OPC Server] ボタン

をクリックします。 

ステップ 4 : 接続に成功すると、[Server Status] フィールドの下にサーバーステータスが表示されます。[Server Current State] が「RUNNING」になっている必要があります。

パート 2 – OPC Server 上で OPC タグを利用できることを検証する

ステップ 5 : [Add Group] ボタン  をクリックします。[Add Group] ダイアログで、[Create] をクリックします。

ステップ 6 : [Browse OPC Server, Add Tags] ボタンをクリックします 

ステップ 7 : [Add Item] ウィンドウが表示されます。このウィンドウでは、OPC Server 上で利用できるデータを確認できます。ウィンドウの左上にある [List] ボタンをクリックします。

ステップ 8 : サーバーをブラウズし、OPC Server で利用できるデータの階層を確認します。データは、5 台のポンプの下に整理されています。いずれかのポンプを選

択します。

ステップ 9 : 選択したポンプで利用できる OPC タグが、右側に表示されます。ここで、OPC タグに適切なデータが含まれているかどうかを確認する必要があります。[OPC Tags]の下で、[Select All]および[Add Selected]をクリックします。これらのタグは、[Added Tags]フィールドに表示されます。ウィンドウの右下隅にある[OK]をクリックします。

注意 : このステップで、PI ポイントが PI インターフェイスに追加されることはありません。単に、データを表示できるように、OPC アイテムが OPC Client ウィンドウに追加されるだけです。

ステップ 10 : 次に、選択したタグが[Group1]の下に表示された状態で、PI OPC Client のメインウィンドウに戻ります。タグの現在の値を確認するには、[Polling on Group]ボタンをクリックします。 

ステップ 11 : [Polling Group: Group1]ウィンドウが表示されます。ここには、選択したポンプタグの一覧が表示され、その現在値、タイムスタンプ、品質が表示されます。品質が良好なこと、および適切な値が表示されていることを確認します。

注意 : PI Interface for OPC DA に PI ポイントを設定するときに、PI OPC Client Tool を再び使用します。

2.12.5 Data Archive 上の PI インターフェイスについて、適切な認証と承認が行われていることを確認する

以前のセクションで、以下を確認しました。

- PI インターフェイスノードが、ネットワークを介して、Data Archive サーバーと通信できる
- データ ソースでデータを利用できる

PI インターフェイス インスタンスを設定する最後のステップとして、PI インターフェイスについて以下を確認します。

- Data Archive アプリケーションに接続する権限がある
- 接続後にタスクを実行する権限（Data Archive 上の適切な PI ポイントに対する書き込みアクセス権）がある

PI System のセキュリティについては、後の章で詳しく確認しますが、PI インターフェイスを適切に設定するために、ここでその一部を実行する必要があります。

認証と承認

PI System のコンテキストでは、以下の意味になります。

- 認証とは、Data Archive への接続を許可する前に、ユーザーまたはプロセスの身元を確認するプロセスです
- 承認(認可)とは、Data Archive に接続した後で、アプリケーションが実行できる操作を判断するプロセスです。

通常、ソフトウェアがデータアーカイブに接続するときは、PI マッピングによって Windows Active Directory のアカウントが認証されます。PI マッピングは、これらの PI インターフェイスに PI Identity を割り当てます。これにより、PI System での特定の権限が付与（承認）されます。PI マッピングは、施設の入り口にいる警備員のような役割を果たします。警備員は、施設への立ち入りを許可し、施設内に入った後で特定の部屋への立ち入りを許可するアクセス バッジ (PI Identity) を渡します。

Windows AD
Account



Authentication:
PI Mapping



Are you allowed in?

Authorization:
PI Identity



*What do you have
access to?*

Data Archive



2.12.6 演習（ガイドあり） - PI Interface for OPC DA の PI マッピングを作成する



本クラスのこのパートでは演習を行って、この章またはセクションで学んだ内容を再確認します。講師の操作を見せてもらうことになるか、自分で同時に同じステップを実行できます。実技または小テストが行われる場合があります。講師から指示があります。

演習の目的

この章で前に記載した「PI インターフェイスのインストール方法」のステップ 6 を完了します。

ステップ 6: データ Archive の PI インターフェイスに対するセキュリティを設定する

アプローチ

PI インターフェイスから Data Archive への接続を可能にする PI マッピングを 1 つ作成します。

ネットワーク通信を伴う PI System サービスを実行するときは、所定の Windows サービスアカウントを使用するようお勧めします。開始前に、IT 部門に次のサービスアカウントの作成を依頼します(本コースの仮想環境上には既に作成されております)。

- PISCHOOL\svc-PIInterface (パスワード : student)

ステップ 1 : まず、適切なセキュリティ対策を講じないまま PI API 接続が行われるとどうなるか確認しましょう。

a. PIINT01 でユーザー「svc-PIInterface」としてコマンドプロンプトを実行します。

- i. タスクバーで「シフト」キーを長押ししながらコマンドプロンプトを右クリックし、[別のユーザーとして実行 (Run as different user)] (別のユーザーとして実行) を選択します。

- ii. ユーザー名として「PISCHOOL\svc-PIInterface」と入力し、パスワードとして「student」と入力します
- b. C:\Program Files (x86)\PIPC\bin ディレクトリに移動します
ヒント：「cd %pihome%\bin」と入力します
- c. 「apisnap PISRV01」コマンドを実行します。どのように応答するでしょうか。

ステップ 2：まず、PI インターフェイスがデータアーカイブに接続する必要がある「アクセスバッジ」となる PI Identity を作成します。PISRV01 にログオンし、SMT を開いて [Security] > [Identities, Users, & Groups] (ID、ユーザーおよびグループ) の順に移動します

- a. [PI Identities]タブが開きます。左上の[New...]ボタン  をクリックします。
- b. [ID]フィールドで名前として「PI Interfaces & PI Buffers」を入力します。[Create]をクリックします。

ステップ 3：今度は PI Identity に権限を割り当てます。[Security] > [Database Security] に移動します。

- a. [PIPOINT]テーブルをダブルクリックします
- b. [Add]をクリックし、先ほど作成した ID を選択して[OK]をクリックします
- c. [Permissions]の下で[Read]と[Write]の両方を選択し、[OK]をクリックします

ステップ 4：最後に、IT 部門が作成したサービスアカウントを、先ほど作成した PI Identity と関連付けます。[Security]> [Mappings & Trusts]に移動します。[Mappings]タブが開かれます。

- a. [New Mapping]ボタンをクリックします 
- b. [Windows Account]フィールドの隣にある省略記号  をクリックします。
[From this location] (場所の指定) には[PISCHOOL.INT]を指定します。名前として「svc-PIInterface」と入力し、[OK]をクリックします。
- c. [PI Identity:]フィールドの隣にある省略記号  をクリックします。PI Identity として「PI Interfaces & PI Buffers」を選択します
- d. [Create]をクリックします

ステップ 5：新しい PI マッピングが正しく機能していることを検証します

- a. PIINT01 でユーザー「svc-PIInterface」としてコマンドプロンプトを実行します。
 - i. タスクバーで「シフト」キーを長押ししながらコマンドプロンプトを右クリックし、[別のユーザーとして実行 (Run as different user)]を選

扱します。

- ii. ユーザー名として「PISCHOOL\svc-PIInterface」と入力し、パスワードとして「student」と入力します
- b. C:\Program Files (x86)\PIPC\bin ディレクトリに移動します
ヒント : 「cd %pihome%\bin」と入力します
- c. 「apisnap PISRV01」コマンドを実行します
- d. PISRV01 に戻り、SMT で[Operation] > [Network Manager Statistics]の順に移動します。
Data Archive へのアクティブな接続すべてが、このユーティリティに表示されます。
- e. 一覧の一番下までスクロールし、"snapE" という名前の接続を探します。
- i. この接続は、何を表していますか。
 - ii. どのユーザーがこの接続を行いましたか。
 - iii. この接続には、どの ID が割り当てられていますか。

2.12.7 演習 (ガイドあり) – PI Interface for OPC DA の新しいインスタンスを設定する



本クラスのこのパートでは演習を行って、この章またはセクションで学んだ内容を再確認します。講師の操作を見せてもらうことになるか、自分で同時に同じステップを実行できます。実技または小テストが行われる場合があります。講師から指示があります。

演習の目標

この章で前に記載した「PI インターフェイスのインストール方法」のステップ 7 を完了します。

ステップ 7: PI インターフェイスのインスタンスを作成して設定する

アプローチ

ステップ 1 : PIINT01 から PI ICU を実行します

ステップ 2 : ウィンドウの左上隅にある[Create new Interface Instance from .EXE]ボタン  をクリックします。

注意 : すべての PI インターフェイスインストールには、「XXX.bat_new」という名前でサンプルのバッチファイルが含まれています。新しい PI インターフェイスインスタンスの作成は、[Create new Interface Instance from .BAT file]ボタン  を使用して、このサンプルファイルを PI ICU に読み込む方法でも可能です。このデフォルトのバッチファイルには、一般的な設定が含まれているので、PI インターフェイスの設定を迅速化できます。.EXE を使用する方法を選択すると、PI インターフェイスをゼロから設定できます。

- a. PI インターフェイスの実行可能ファイル (C:\Program Files (x86)\PIPC\Interfaces\OPCInt_ReadOnly 内) を参照し、実行可能ファイル OPCInt_ReadOnly.exe を選択します。
- b. ホスト PI Data Server 「PISRV01」を選択します
- c. [Optional Settings]で、「OPC-PIINT01」のポイントソースを設定します。

この章で既に学んだように、各インターフェイスのポイントソースとインターフェイス ID の組み合わせは、一意になっている必要があります。PI インターフェイスを作成するときには、一意なポイントソースを選択することをお勧めします。このようにすれば、PI インターフェイスを簡単に管理できます。PI インターフェイスインスタンスのパフォーマンスも向上します。

- d. [Add]をクリックし、[OK]をクリックします。

ステップ 3 : [General]タブをクリックします

- a. [Interface ID] に「1」を設定します。
- b. [Add a scan class] ボタン  をクリックし、頻度が 5 秒のスキャンクラスを作成します。

この章で既に学んだように、PI ポイントの **Location4** 属性は、ポイントを PI インターフェイスのスキャン クラスのいずれかに割り当てます。スキャンクラスのスキャン頻度で、データの更新レートが決まります。スキャン頻度の形式を次に示します。

hh:mm:ss.##,

hh:mm:ss.##

ここでは、以下のルールが適用されます。

- コンマの前の時間は頻度を表す
- コンマの後の時間は、午前 0 時からのオフセットを表す
- hh は時
- mm は分
- ss は秒
- ## はミリ秒 (01~99)
- hh と mm が省略されている場合は、指定した周期は秒とみなされます。たとえば、スキャン頻度の **00:01:00,00:00:05** と **60,5** は同じ意味になります。

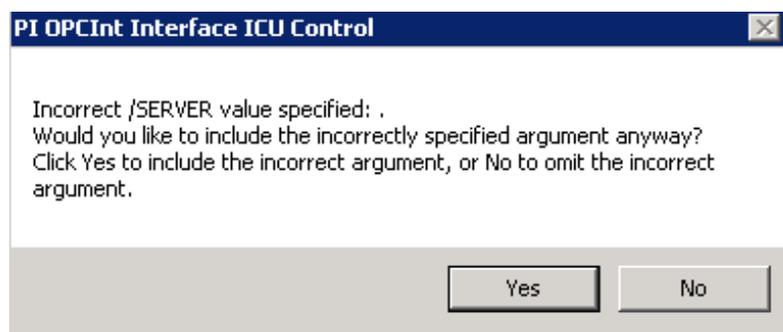
以下の表に、スキャンクラスの例とその結果を示します。

スキャンクラス	結果
00:00:05	PI インターフェイスは、5 秒ごとにデータを収集します。収集は、起動直後から開始されます。 例： 12:24:02 12:24:07 12:24:12
00:00:05,00:00:00	PI インターフェイスは、5 秒ごとにデータを収集します。収集は、午前 0 時からオフセット 0 秒で開始されます。 例： 12:24:05 12:24:10 12:24:15

5,0	上の例と同じ結果になります。
01:00:00, 00:30:00	PI インターフェイスは、1 時間ごとにデータを収集します。収集は、午前 0 時からオフセット 30 分で開始されます。 例： 12:30:00 13:30:00 14:30:00

ステップ 4 : [OPCInt]タブをクリックします

- a. このタブに切り替えると、次のメッセージが表示されます。



設定はまだ完了していないので、[No] をクリックします。

- b. この PI インターフェイスを設定して、OPC Server **OPCSample.OpcDa20Server.1** からデータを収集します。これは、ガイドあり演習「PI OPC Client Tool の使用」で、PI OPC Client Tool を使用して接続したものと同一サーバーです。
- i. [OPC Server Node Name] は、OPC Server ノードの IP アドレスにする必要があります。ここではローカルの OPC Server に接続しているため、「localhost」のまま問題ありません。
 - ii. [List Available Servers] ボタンをクリックします
 - iii. [OPC Server Name] フィールドで、「OPC Server OPCSAMPLE.OpcDa20Server.1」をクリックします。

ステップ 5 : [Service]タブで、次の操作を実行します

- a. [Log on as:] (ユーザー名を指定してログオン) の「[Domain]UserName」を選択します。以下のアカウント情報を入力します。
- ユーザー名 : PISCHOOL\svc-PIInterface
 - パスワード : student
- b. [Create] ボタンを押して、サービスを作成します



ステップ 6 : [Save]ボタンをクリックし、変更を保存します 

ステップ 7 : サービスを開始し PI Message ログを確認します

- a. サービスを作成すると、PI ICU ウィンドウの上部にある Windows サービスの開始、停止、再開ボタンを使用できるようになります。



- b. [View Current PI Message Log continuously]ボタン  をクリックしてから、開始ボタンをクリックして Windows サービスを実行します。
- c. PI Message ログ ウィンドウに、以下のメッセージが表示されます。

Connected to OPC Server PIINT01:: OPCSAMPLE.OPCDA20SERVER.1 in thread ID XXXX

このメッセージは、PI インターフェイスが問題なく OPC Server に接続できたことを意味します。

OPC Server current state = RUNNING

このメッセージは、OPC Server が問題ない状態にあることを意味します。

Total Number of points matching pointsource 'OPC-PIINT01' is 0

このメッセージは、PI インターフェイスのポイント ソースに PI ポイントが作成されていないことが原因で、データを収集できないことを意味します。次の演習で PI ポイントを追加すると、すぐにステータスは変更されます。

このメッセージウィンドウは、次の演習のために開いたままにしておいてください。

2.12.8 PI Interface for OPC DA の PI ポイントを定義する

データ収集に必要な最後のステップは、PI インターフェイスの PI ポイントの作成です。前に説明したように、PI ポイント構成は、各 PI インターフェイス固有のものであります。これは、PI インターフェイスがデータを収集できるデータソースの多様性によるものです。

単一のデータソースに対して、複数の方法でデータを要求できることも珍しくありません。これは OPC DA Server に当てはまります。PI System 管理者は、同じ OPC DA Server の異なる PI ポイントに対して、異なる方法でデータを収集できます。PI Interface for OPC DA の PI ポイントを定義する 4 種類の方法があります。

ポーリング

ポーリングポイントの場合は、スキャンクラス頻度で定義された間隔で、PI インターフェイスが OPC Server をポーリングします。

アドバイス

アドバイスポイント（OPC 標準での名称は「read on change（変更時に読み取り）」）の場合は、OPC Server 自体が新しい値を受信してそのキャッシュを更新するたびに、OPC Server が PI インターフェイスに新しい値を送信するよう、PI インターフェイスが OPC Server に要求します。この方法では、PI インターフェイスが定期的にポーリングする必要がないため、ネットワークトラフィックが減少します。また、OPC Server から重複した値を収集することはありません。



ヒント 通常、アドバイス方式によるデータの読み込みにより、パフォーマンスが効率化されます。

イベント (トリガー)

イベントポイントを作成するときに、Data Archive 上のトリガーPI ポイントと関連付けます（いずれの PI ポイントもこのトリガーになり得ます）。トリガーポイントの値が変化するたびに、Data Archive から PI インターフェイスに通知され、PI インターフェイスは OPC Server に対し、データソースから新しい値を読み取って PI インターフェイスに送信するよう要求します。

出力

出力ポイントは、別の PI ポイントを読み取り、データソースに値を **書き込み**ます（このケースではデータ収集に PI インターフェイスは使用されません）。この機能の意図は、制御システムの機能を肩代わりすることではありません。入力ポイントから取得した結果を使用して計算し、出力ポイントに書き戻すお客様も珍しくありません。Version 2.6.3.5 の時点で、出力ポイントの使用を防ぐための読み取り専用 PI Interface for OPC DA が含まれています。Version 2.6.3.5 より前の PI interface for OPC DA でも、この機能を無効化できます。

PI Interface for OPC DA 用に PI ポイントを作成する際には、以下のルールに従う必要があります。

1. Location3 PI ポイント属性で、PI ポイントタイプが決まります。

Location3	Type
0	ポーリングまたはイベント
1	アドバイス
2	出力

2. Location4 で、スキャンクラスが決まります。
3. スキャンクラス 1 を利用できるのは、アドバイスの PI ポイントのみです。
4. 異なるタイプの PI ポイントは、同じスキャンクラスに所属できません。

2.12.9 個人演習 - SMT を使用して PI Interface for OPC DA 用に PI ポイントを作成する



新しいスキルを確実に身につけるために個人演習を行います。講師の説明・指示に従ってください。

演習の目的

この章で前に記載した「PI インターフェイスのインストール方法」のステップ 8 を開始します。

ステップ 8: PI インターフェイス用の PI ポイントを作成する

SMT の Point Builder ツールで、最初の PI ポイントを作成します。

アプローチ

ステップ 1 : SMT を開いている場合は一度閉じます。

※SMT の Point Builder で PI ポイントを作成すると、アクセス許可の設定は PIPOINT テーブルのアクセス許可を引き継ぎますが、SMT を開き続けたままの場合、キャッシュが更新されず、前の演習で PIPOINT テーブルに追加したアクセス許可が反映されない場合があります。

ステップ 2 : PISRV01 で SMT を開き、[Point] > [Point Builder] ツールの順に移動します。

ステップ 3 : 最初の PI ポイントを作成します。このポイントは、Pump1 のベアリング温度を格納します。以下の属性を入力する必要があります。

属性	値
Name	Pump1.BearingTemp
Descriptor (任意指定)	
Eng Units (任意指定)	
Point type	
Point source	
Location1	
Location2	
Location3	
Location4	
Location5	
Instrument Tag	

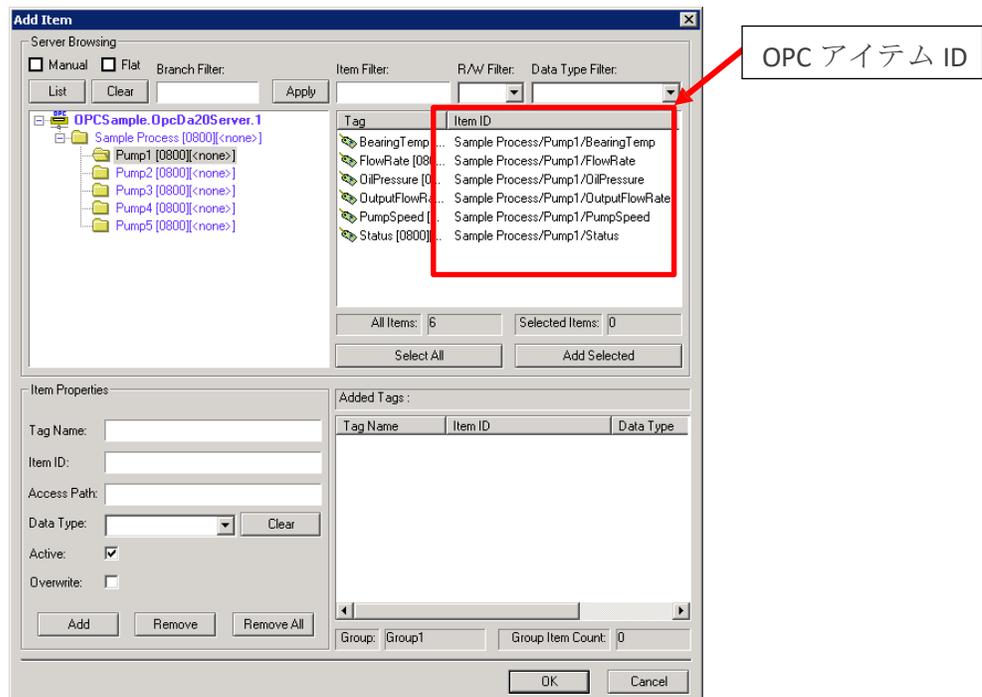
ステップ 3 : 新しく作成した PI ポイントがデータを取得していることを確認します。実行中の PI インターフェイスが新しい PI ポイントを検出するまでに、最大 2 分かかります。待っている間は、PIINT01 の[PI Message Log]ウィンドウを確認します。PI ポイントが作成されると、以下のメッセージが表示されます。

tag Pump1.BearingTemp (XX) is added to the Interface

ヒント 1 : PI ポイント属性の設定方法の詳細については、『PI Interface for OPC DA ユーザーガイド』バージョン 2.6 の 19~46 ページにある「PI Interface for OPC DA の PI ポイントを構成する」を参照してください。このドキュメントには、以下の場所でアクセスできます。

- PIINT01 上の C:\Program Files (x86)\PIPC\Interfaces\OPCInt_ReadOnly
- カスタマーポータル : <https://my.osisoft.com>
- AVEVA Documentation : <https://docs.aveva.com/bundle/pi-interface-for-opc-da/page/1010889.html>

ヒント 2 : Instrument Tag は、OPC アイテム ID と対応しています。これらは、ガイドあり演習「PI OPC Client Tool の使用」と同じ要領で、PI OPC Client Tool を使用して表示できます。



2.12.10 演習 (ガイドあり) – PI Builder を使用して PI Interface for OPC DA 用に 残りの PI ポイントを作成する



本クラスのこのパートでは演習を行って、この章またはセクションで学んだ内容を再確認します。講師の操作を見せってもらうことになるか、自分で同時に同じステップを実行できます。実技または小テストが行われる場合があります。講師から指示があります。

演習の目標

この章に記載の「PI インターフェイスのインストール方法」のステップ 8 を完了します。

ステップ 8: PI インターフェイス用の PI ポイントを作成する

PI Builder を使用して、残りの PI ポイントを作成します。

アプローチ

PI Interface for OPC DA 用に PI ポイントを作成する際に、PI OPC Client Tool の機能を使用して、PI ポイントの作成プロセスを促進できます。OPC アイテムは、PI OPC Client Tool 上でグループに追加できます。次に、PI Builder で PI ポイントをエクスポートするために設計された csv ファイルを生成できます。

パート 1 – CSV ファイルを生成する

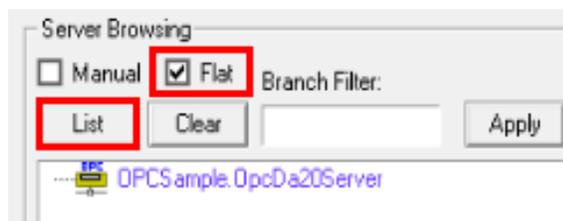
ステップ 1: PIINT01 から PI OPC Client Tool を実行します

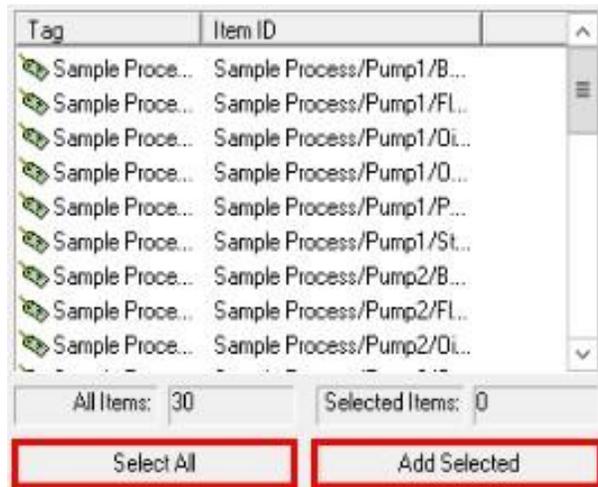
ステップ 2: OPCSample.OpcDa20Server.1 に接続します

ステップ 3: [Add Group] ボタン  をクリックします。[Add Group] ダイアログで、[Create] をクリックします。

ステップ 4: [Browse OPC Server, Add Tags] ボタンをクリックします 

ステップ 5: [Add Item] ウィンドウが表示されます。[Flat] オプションをオンにして左側の [List] をクリックし、OPC Server で利用できるデータを表示します。OPC Server で利用できるアイテムすべてが表示されます。ウィンドウの右側で、[Select All] ボタン、[Add Selected]、[OK] の順にクリックします。



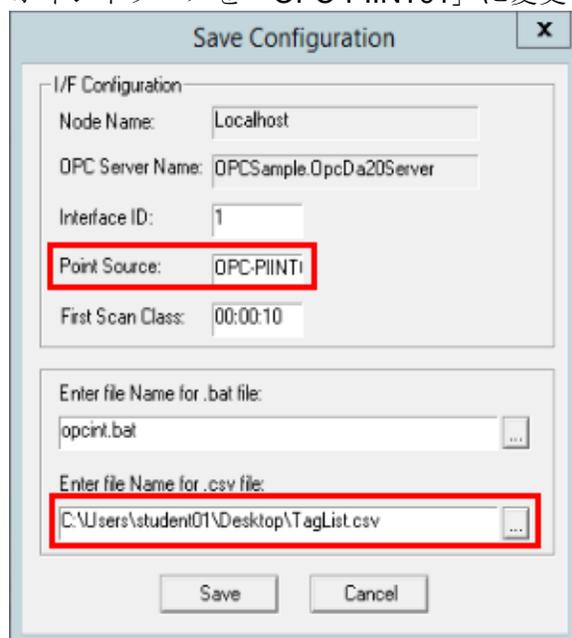


注意：この方法では、一度に最大 **500** 件の **OPC** アイテムを追加できます。より多くのアイテムを一括で追加する方法は、このセクション内で後ほど説明します。

ステップ 6：次に、選択したタグが[Group1]の下に表示された状態で、PI OPC Client のメインウィンドウに戻ります。ウィンドウの上部にあるツール バーで、[File] > [Save As] をクリックします。

ステップ 7：[Save Configuration]ウィンドウで、[Enter file Name for .csv file]フィールドの横にある省略記号... ボタンをクリックし、ファイルの場所としてデスクトップを選択します。

ステップ 8：ポイントソースを「OPC-PIINT01」に変更してから、[保存]をクリックします。



パート 2 – Point Builder で PI ポイントを作成する

ステップ 9 : 作成した csv ファイルを PISRV01 にコピーアンドペーストします。

注意 : Web ブラウザー接続では、ファイルと仮想マシン間のコピーアンドペーストは許可されていません。別のマシンにファイルをコピーする必要がある作業では、以下の手順をお勧めします。

1. PIINT01 マシンのデスクトップにある「TagsList」フォルダに CSV ファイルをドラッグアンドドロップします。
2. PISRV01 マシンに移動しデスクトップにある同名の「TagsList」フォルダ中に CSV ファイルが格納されていることを確認します。

ステップ 10 : Excel でファイルを開きます。Excel に次の列が表示されます。

注意 : Microsoft Excel の初回起動時、[Microsoft Office ライセンス認証ウィザード]が表示される場合があります。その場合は[次へ]をクリックしてから[閉じる]をクリックした後、[空白のブック]を選択します。

Select(x)
Tag
instrumenttag
pointtype
location1
location2
location3
location4
location5
pointsource

PI ポイント属性 instrumenttag、pointtype、location2、location5、および pointsource は、グループに追加された OPC アイテムに従い、PI OPC Client Tool ですべて正しく設定されています。後は Data Archive に PI ポイントを発行する前に、このスプレッドシートを少し修正するだけです。

ステップ 11 : すべての PI ポイントを、スキヤンクラス 1 のアドバイスポイントにする必要があります。すべての PI ポイントについて、[location3]を「1」、[location4]を「1」に変更します。

ステップ 12 : [Tag]列を、PI ポイントの適切な名前に変更します。

ヒント : 以下の手順を使用できます。

- i. [Tag]列を選択します。
- ii. **Ctrl** キーを押しながら **H** キーを押し、[検索と置換]ダイアログを開きます。
- iii. スラッシュ文字 (/) をピリオド (.) で置換します。
- iv. 「Sample Process.」文字列を空のフィールドで置換します。
これにより、命名規則 **PumpX.DataName** に従った名前になります。

ステップ 13 : 「Pump1.BearingTemp」PI ポイントがすでに作成されています。したがって、単に[Select(x)]列の「x」を削除します。この作業により、この PI ポイントは発行されません。

ステップ 14 : Excel リボンの[PI Builder]タブに移動します。デフォルトの Data Archive 「PISRV01」に接続されていることに注目してください。



ステップ 15 : [発行(Publish)] ボタンをクリックします。 **Publish**

ステップ 16 : 編集モード[作成のみ(Create Only)]を選択し、[OK]をクリックします。発行ウィンドウの下部に、次のメッセージが表示されていることを確認します。

要求された動作が、完了しました。(The requested action is complete.)

ステップ 17 : SMT で[Data] > [Current Values]の順に選択し、新しい PI ポイントがデータを取得していることを確認します。

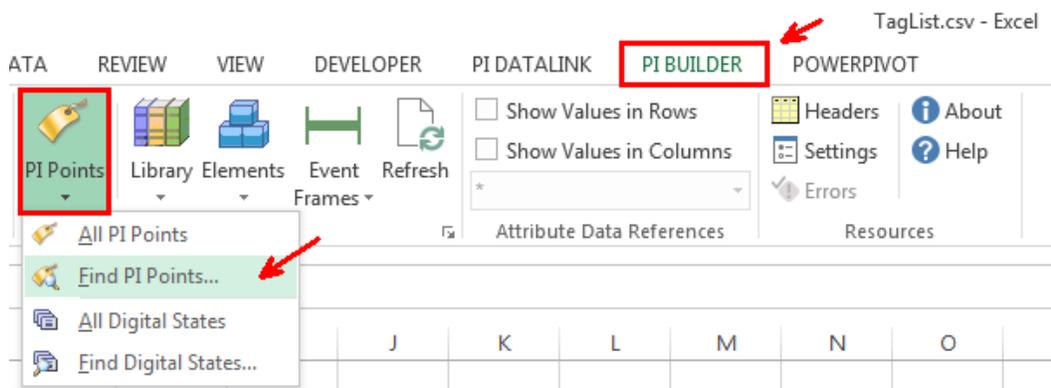
ヒント : ポイントソース「OPC-PIINT01」で検索できます。必要に応じて「Refresh」ボタンを押してデータが更新されていることを確認してください。

パート 3 – PI Builder で PI ポイントを管理する

PI Builder は、PI ポイントの作成、編集、削除に使用できます。ポンプの PI ポイントを作成したので、これらをユーザーがわかりやすい形に編集します。

ステップ 18 : 新しい Excel ワークブックを開きます。Excel リボンの[PI Builder]タブをクリックします。

ステップ 19 : [PI Builder]タブで、[PI ポイント (PI Points)] > [PI ポイントの検索 (Find PI Points)]の順に選択します。



ステップ 20 : ポンプのすべての PI ポイントを検索し、選択して[OK]をクリックします。

ステップ 21 : [オブジェクトタイプと列ヘッダーの選択 (Select Object Types and Column Headers)]で[必須の列 (Required Columns)]、[Description]、[engunits]を選択してから[OK]をクリックします。

ステップ 22 : 各 PI ポイントについて、[Description]列と[engunits]列を編集します。ヒント：プロセスを迅速化するために、コピーアンドペーストや検索と置換 (Ctrl+H) を使用してください。

参考:

BearingTemp: °C
 FlowRate: m3/h
 OilPressure: kPa
 OutputFlowRate: m3/h
 PumpSpeed: rpm
 Status: 単位無し

ステップ 23 : 変更を発行します。今回は、編集モード[Edit Only (編集のみ)]を選択します。

2.13 信頼性のある PI インターフェイスを設定する

前のセクションでは、OPC DA Server からデータを収集する際に必要となる、すべてのステップを実行しました。現時点で、Data Archive には 5 台のポンプからの処理データがあります。PI System ユーザーは、これらのデータをリアルタイムで表示することも、分析に使用することもできます。

しかし、この PI インターフェイスからのデータは、まだ信頼性があるとは言えません。PI System ユーザーがデータにアクセスできなくなるような、複数の問題が発生する可能性があります。

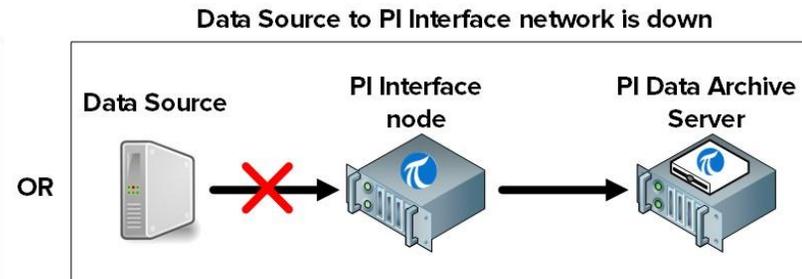
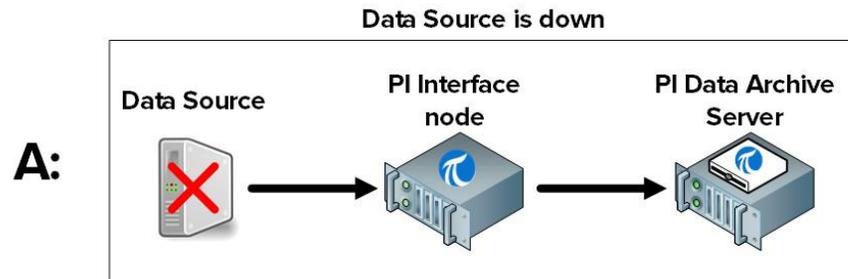
2.14 グループへの質問 - データ欠損を防ぐ



主な学習内容を復習し、洞察力を身につけます。個人、もしくはグループで回答を発表する場合があります。

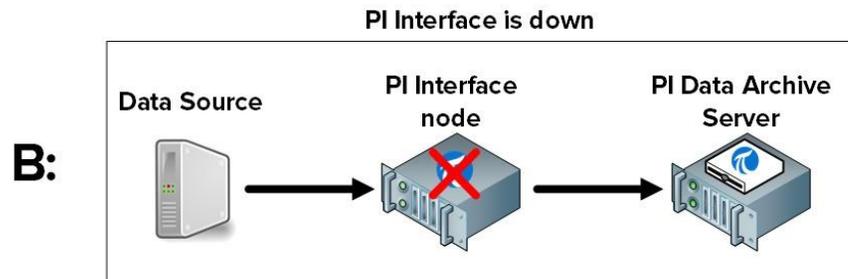
問題

以下に示す各シナリオで、データ欠損を防ぐことができるかどうかを判断してください。また、各シナリオの準備に使用できる OSIsoft 機能を判断してください。



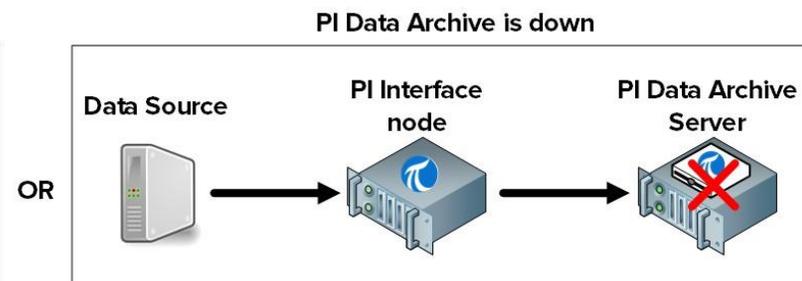
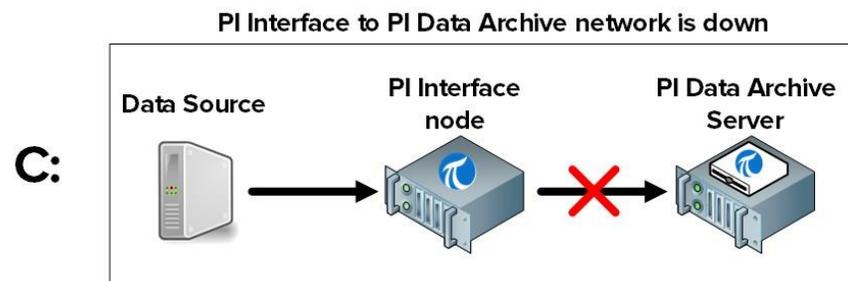
データ欠損を防ぐことができますか： はい いいえ

このシナリオの準備にはどのステップを使用できますか： _____



データ欠損を防ぐことができますか： はい いいえ

このシナリオの準備にはどのステップを使用できますか： _____



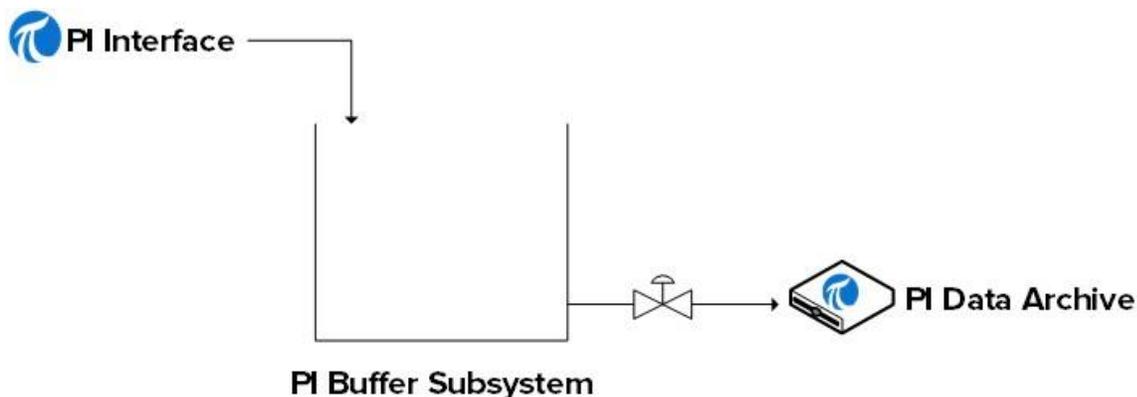
データ欠損を防ぐことができますか： はい いいえ

このシナリオの準備にはどのステップを使用できますか： _____

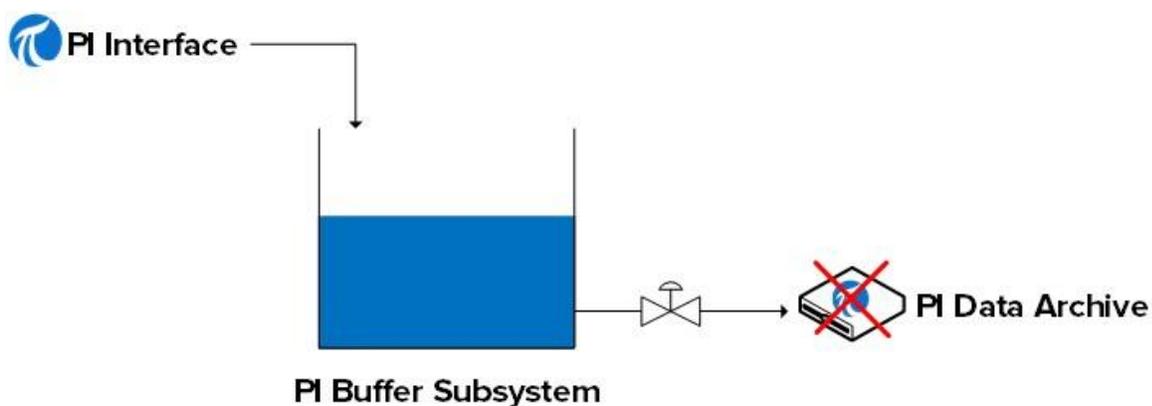
2.15 PI Buffer Subsystem を定義する

2.15.1 PI Buffer Subsystem とは

PI Buffer subsystem とは、すべての PI インターフェイスにインストールされる OSIsoft アプリケーションです。このアプリケーションを設定すると、PI インターフェイスノードにデータがバッファリングされます。PI Buffer Subsystem は、貯蔵タンクにたとえることができます。



正常稼働時には、Data Archive へのバルブが開いているため、データは単に貯蔵タンクを通り抜けます。このバルブが閉じられている（Data Archive またはネットワークがダウンしている）場合は、PI インターフェイスがデータ収集を続けているため、これらのデータは貯蔵タンクに貯められます。



バルブが再度開かれた（Data Archive またはネットワークが回復した）場合は、データは貯蔵タンクから出て、Data Archive に送られます。

注意 : API Buffer Server とよばれる、従来の OS/soft バッファリング サービスもあります。PI Buffer Subsystem は、ほとんどの環境に最適なオプションです。API Buffer Server を使用する場面は、(1) バッファリングされたデータを受信している PI Server が Version 3.4.375 未満の場合と、(2) PI インターフェイスが Windows 以外のプラットフォームで実行されている場合のみです。

2.15.2 PI Buffer Subsystem のしくみ

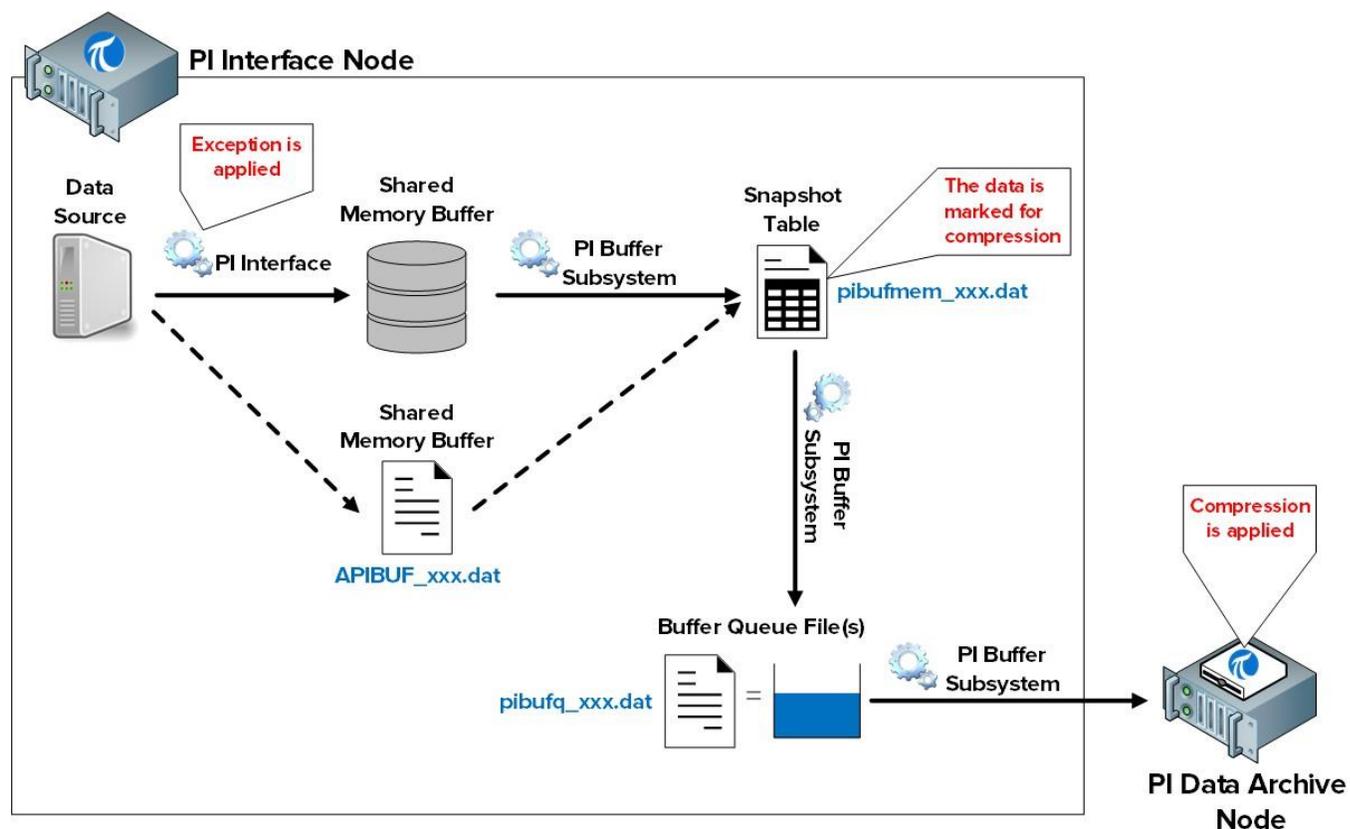
PI Buffer Subsystem は、Windows サービスとして実行されます。

PI Buffer Subsystem は、PI インターフェイスからのデータをバッファリングするだけではありません。実際は、Data Archive にデータを書き込む任意のアプリケーション（OSIsoft 製または特注のアプリケーション）からのデータをバッファリングできます。

PI Buffer Subsystem を設定すると、Data Archive にデータを直接書き込む代わりに、PI インターフェイスなどの PI API アプリケーションが「共有メモリバッファ」にデータを書き込みます。

PI Buffer Subsystem は、以下のステップを実行します。

- 1) 共有メモリバッファからデータを読み取り、データを「スナップショットテーブル」に転送します。
- 2) スナップショットテーブルで、Compression のためにデータをマークします。
- 3) メモリマップドバッファキューファイルに、データを書き込みます。
- 4) バッファキューからデータを読み取り、Data Archive にデータを書き込みます。



注意 : Exception と Compression は、データのフィルタリングメカニズムです。意義のあるデータのみがデータアーカイブ内に保持されます。PI インターフェイスは **Exception** を担当します。PI Buffer Subsystem はイベントに対して、**Snapshot Only** (この値は新しい値を受け取ったときに削除される) または **To Be Archived** (この値を格納する) をマークします。**Data Archive** は、このマークに従って当該データを処理します。**Compression** アルゴリズムについては、次の章で引き続き説明します。

このプロセスに関係するファイルは、以下のとおりです。

- 1) 共有メモリバッファ : PI インターフェイスがデータを書き込む、メモリ内の場所です。この場所に空きがない場合には、ディスク上の「APIBUF_<Data Archive name>.dat」という名前のファイルにデータが書き込まれます。
- 2) スナップショットテーブル (pibufmem_<GUID>.dat) : このテーブルは、バッファリングされたすべての PI ポイントから受け取った、最新の値を保持します。
- 3) バッファキューファイル (pibufq_<GUID>.dat) : このファイルは、「タンク」のように機能します。このファイルのデフォルトサイズは **32 MB** です。ファイルに空きがなくなると、2つ目のファイルが作成されます。さらに、このファイルに空きがなくなると、3つ目のファイルが作成されます。この動作は、PI インターフェイス ノードのディスクに空きがなくなるまで続きます。

注意 : PI SDK および AFSDK アプリケーションは、PI Buffer Subsystem のスナップショットテーブルにデータを直接書き込むため、上述の最初のステップは省略されます。

2.15.3 演習(ガイドあり)-バッファリングの設定



この演習では、本章または本セクションで学んだ内容を確認します。講師の操作を見せてもらうことになるか、自分で同時に同じステップを実行できます。実技または小テストが行われる場合があります。講師から指示があります。

演習の目標

この章に記載の「PI インターフェイスのインストール方法」のステップ 9 を完了します。

ステップ 9: PI Buffer Subsystem でバッファリングを設定する

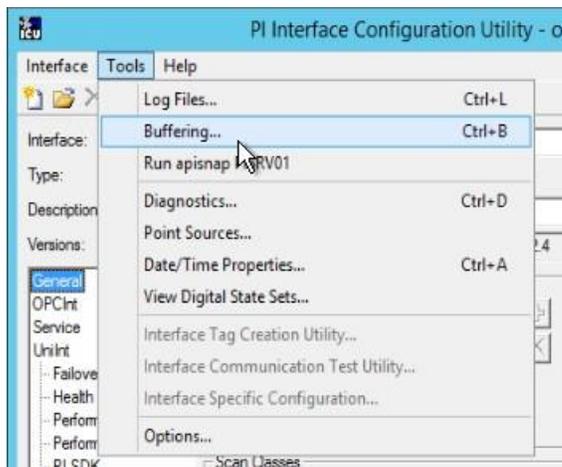
ネットワーク通信を伴う PI System サービスを実行するときは、所定の Windows サービスアカウントを使用するようお勧めします。開始前に、IT 部門に次のサービスアカウントの作成を依頼します。

- PISCHOOL\svc-PIBuffer (パスワード : student)

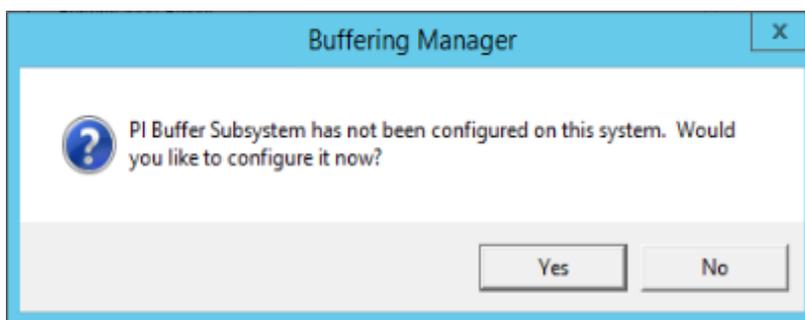
アプローチ

パート 1 – PI Buffer Subsystem を設定する

ステップ 1 : PIINT01 から PI ICU を実行します。[Tools] > [Buffering]の順に移動します。

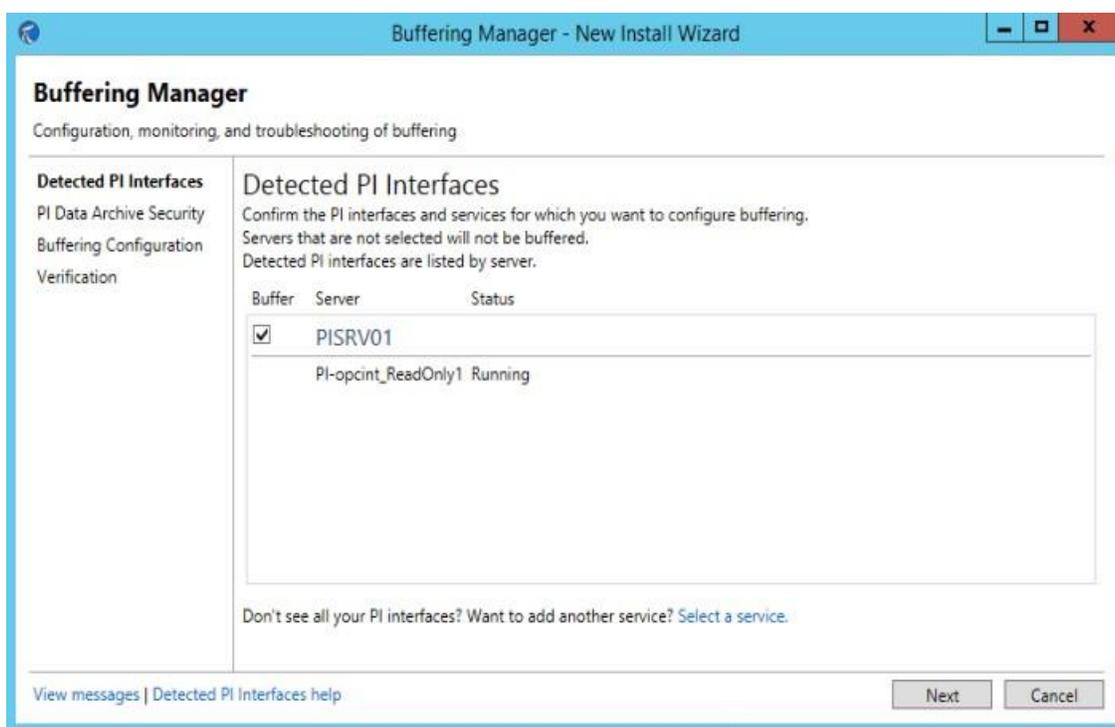


ステップ 2 : [Yes]をクリックして、PI Buffer Subsystem 構成ウィザードを続行します。



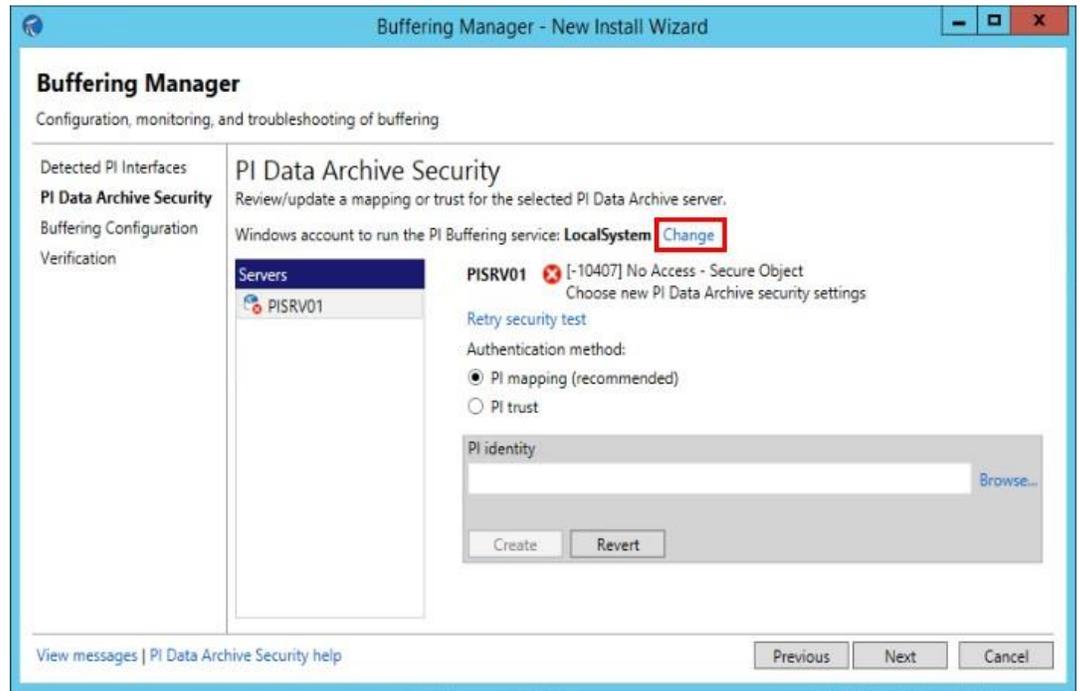
ステップ 3 : [Continue with configuration]を選択します。

ステップ 4 : データアーカイブの「PISRV01」と、先に構成しておいた PI インターフェイス名が表示されます。チェックボックスをオンにし、[Next]をクリックします。

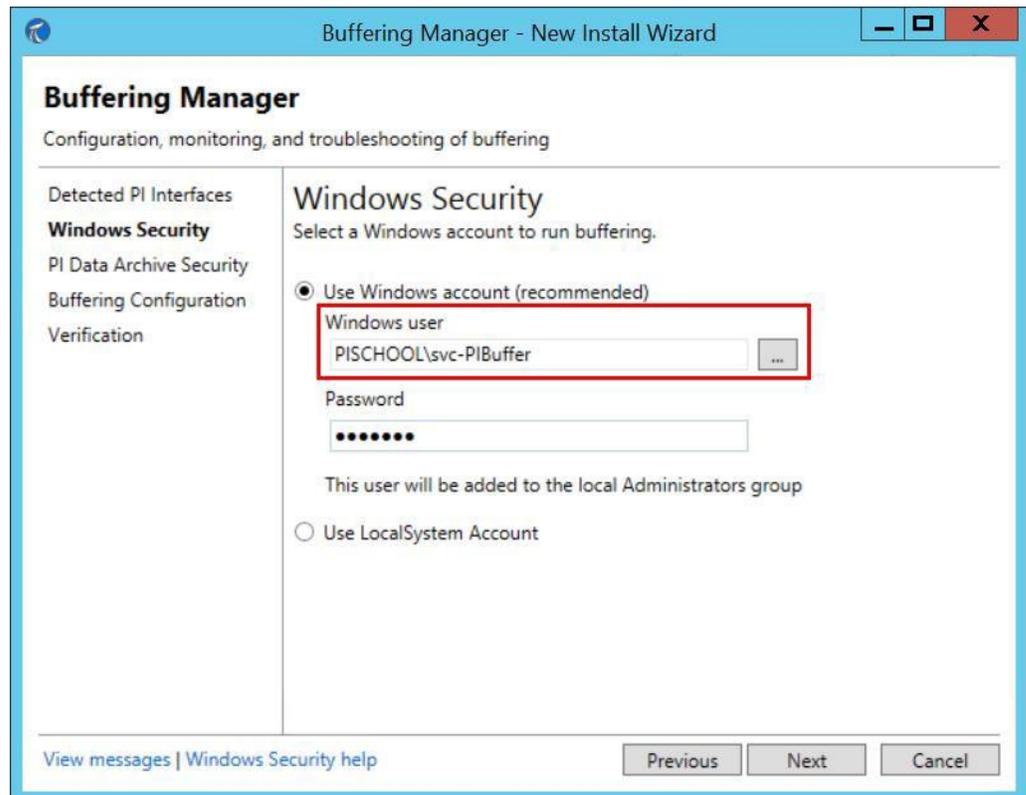


ステップ 5 : このステップでは、PI Buffer Subsystem に対し、データアーカイブでの適切なセキュリティが付与されるようにします。

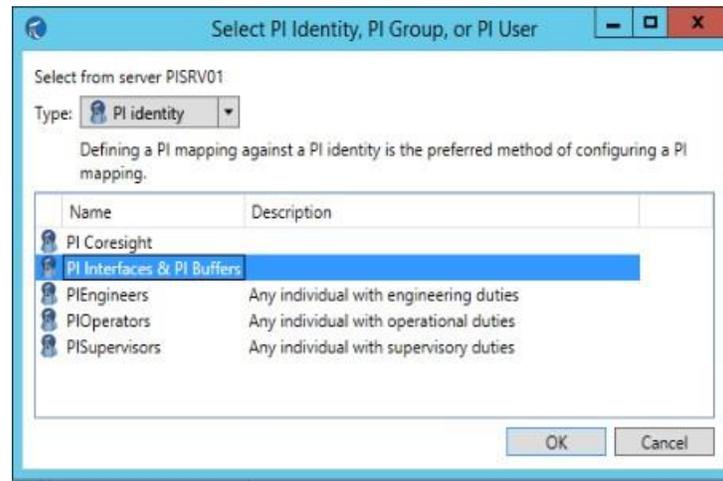
- i. PI Buffer Subsystem のデフォルトのサービスアカウントは NT SERVICE\pibufss です。このアカウントは、PI Data Archive へのアクセス権限を持っていません。次に進む前に、このサービスアカウントを専用のドメインアカウントに変更します。[NT SERVICE\pibufss]の隣にある [Change]をクリックします。



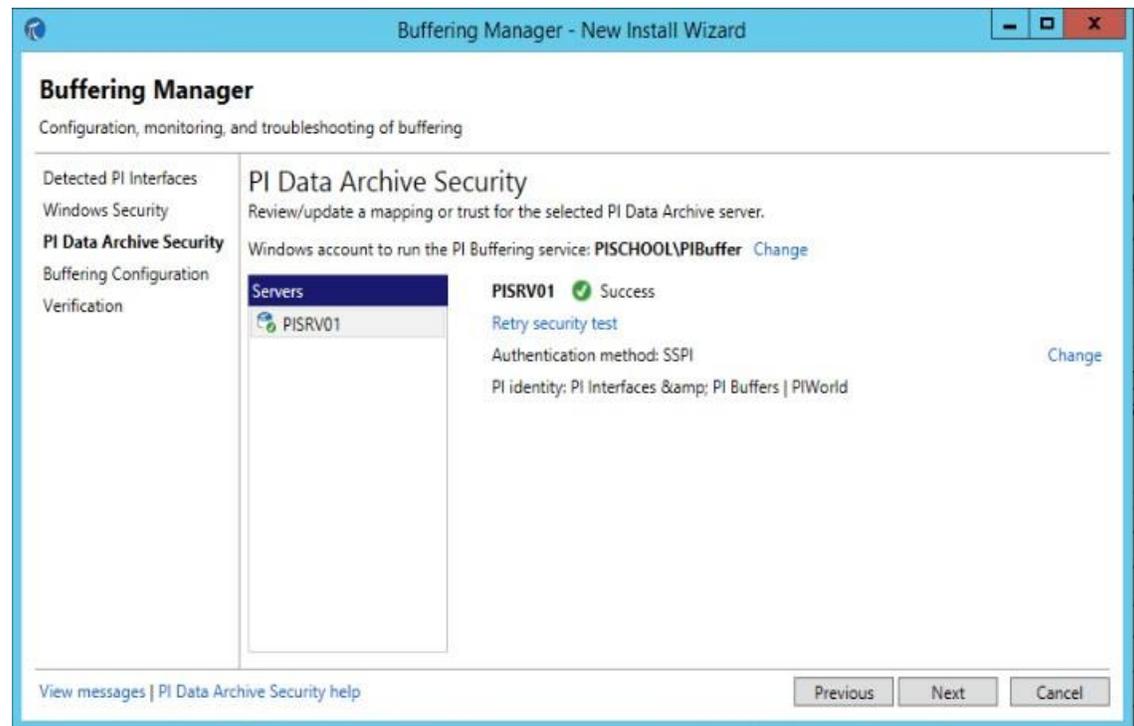
- ii. [Use Windows account]を選択します。アカウント名「PISCHOOL\svc-PIBuffer」とパスワード「student」を入力します。[Next]をクリックします。



- iii. セキュリティテスト用ウィンドウに戻ったら、**Data Archive** で認証する必要のある **PI マッピング**を作成します。**[PI Identity]**フィールドで**[Browse...]**をクリックし、先ほど作成した ID「**PI Interfaces & PI Buffers**」を選択し、**[OK]**をクリックします。



- iv. **Data Archive** の**[Security]**ウィンドウに戻ったら、**[Create]**をクリックします。以上でこのページに緑のチェックマークが表示されます。**[Next]**をクリックします。



ステップ 6 : これで、バッファークューの場所を選択できるようになりました。この環境では、場所を **E:\OS\soft\Buffering** に設定します。インターフェイス ノードがメイン ドライブの容量を使い果たす障害を回避するために、可能であれば、バッファークューは OS と同じドライブに配置しないでください。

ステップ 7 : 最後のウィンドウでは、PI Buffer Subsystem のステータスが検証されます。エラーがない場合は、インストール ウィザードを終了できます。



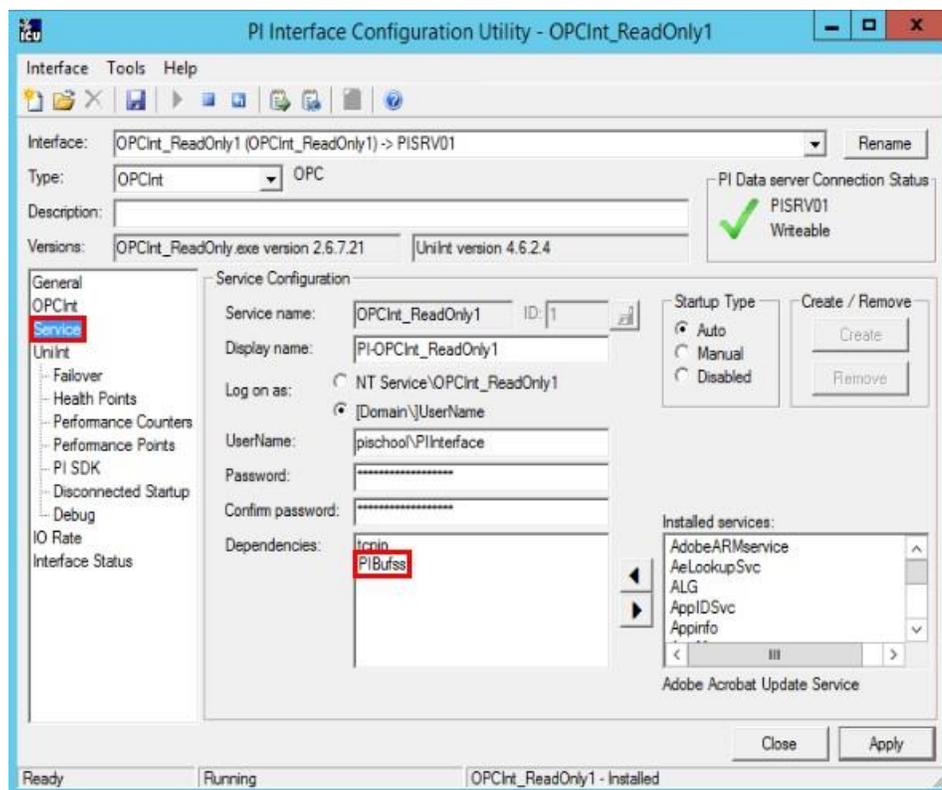
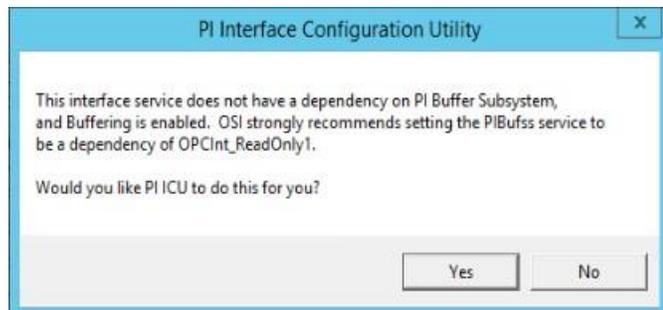
ステップ 8 : インストールウィザードが完了して閉じられると、[バッファリングマネージャー (Buffering Manager)]ウィンドウが開き、PI Buffer Subsystem のステータスと統計が表示されます。PI ICU からこのウィンドウを再度開くには、[Tools] > [Buffering]の順に移動します。

ステップ 9 : PI ICU 上の表示を更新するために PI ICU を一度閉じ、スタートメニューから再度立ち上げます。バッファリングが各インターフェイスで有効になっていない場合は、PI ICU の[General]タブからバッファリングを有効にする必要があります。



PI Buffer Subsystem は、PI インターフェイスからのデータをバッファリングするために、マシン上のどの PI インターフェイスよりも早く起動する必要があります。どちらも Windows サービスを使用して実行されているため、PI Buffer Subsystem 上で依存関係を設定できます。

PI ICU の[Service]タブにある[Dependencies]フィールドでこの設定を確認できます。PI ICU は、PIBufss 上に依存関係がないかどうかを自動的に検出します。[yes]をクリックしたときに、インターフェイスサービスの依存関係に PIBufss が追加されることを確認してください。



パート 2 –バッファリングを検証する

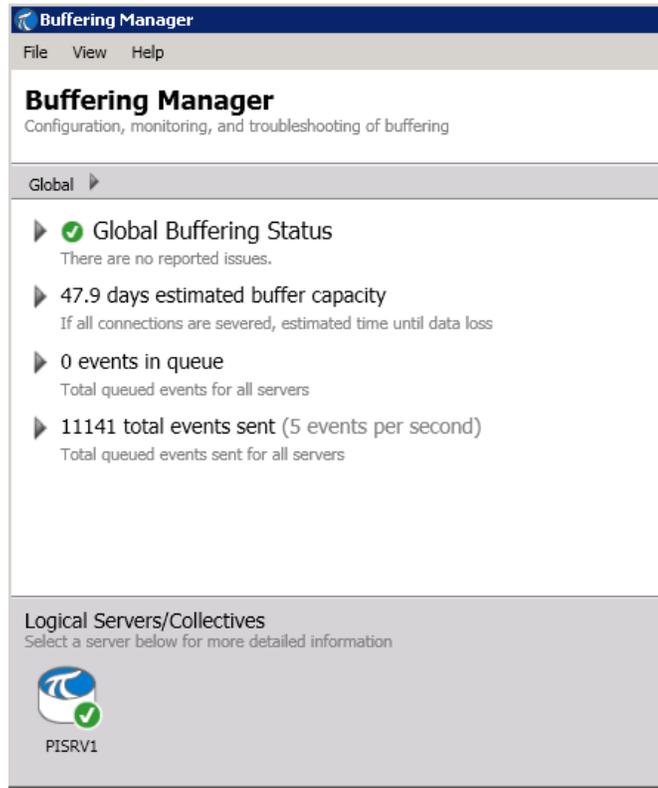
PI インターフェイスノード上で本当にデータがバッファリングされているかどうかを確認できれば、非常に重要なトラブルシューティングツールとなります。PI Buffer Subsystem Version 4.3 以降では、バッファリング マネージャー GUI の導入で、この作業が非常に簡単になりました。このツールは古いバージョンでは利用できないため、両方のシナリオで、バッファリングステータスを確認する方法を実践します。

方法 1: バッファリング マネージャー

ステップ 1 : PIINT01 から PI ICU を実行します。ウィンドウの上部で、[Tools] > [Buffering] の順にクリックします。

ステップ 2 : [Buffering Manager]では、バッファリングの統計がリアルタイムで更新され、

[Global Buffering Status]、[estimated buffer capacity]、[events in queue]、および [total events sent]が表示されます。



イベントがバッファーを通っていることを確認するには、[total events sent]が増加していることを確認します。バッファリングマネージャーは、ディスク空き容量の低下や、重要なエラーメッセージなどの問題もレポートします。

方法 2: コマンドラインユーティリティ pibufss

ステップ 1 : PIINT01 でコマンドプロンプトを実行し、C:\Program Files (x86)\PIPC\bin ディレクトリに移動します。

ヒント : 「cd %pihome%\bin」 と入力します

ステップ 2 : **pibufss -cfg** コマンドを実行します。

このコマンドは、全体的なバッファリング ステータスを表示します。

```

C:\Program Files\PIPC\bin>pibufss -cfg

*** Configuration:
Buffering: On (API data buffered)
Loaded physical server global parameters: queuePath=C:\ProgramData\OSIsoft\Buffering
authenticationOptions=SSPI;TRUST

*** Buffer Sessions:
  1 non-HA server, name: pisrv1, session count: 1
    1 [pisrv1] state: SendingData, successful connections: 6
      PI identities: PIBuffers, auth type: SSPI
      firstcon: 16-Jul-19 02:17:53, lastreg: 25-Sep-19 09:14:02, regid: 4
      total events sent: 144184296, snapshot posts: 17764427, queued events: 5

```

ステップ 3 : pibufss -qs コマンドを実行します。

このコマンドは、バッファークューファイルの統計を表示します。正常なバッファークューには、このファイルからの読み取りと書き込みがあります。

```

C:\Program Files\PIPC\bin>PIBUFSS -QS
Current buffered servers:
  1. pisrv1
pisrv1 is automatically selected for the command.
Current buffer sessions:
  1. pisrv1 (PISRv1)
pisrv1 is automatically selected for the command.

Counters for 25-Sep-19 09:51:59.38994 (pibufq_6b93fc02-590e-4cd5-a39d-decf24ecbf46.00
00.dat)

```

Primary File Size:	33554432	0
Primary Page Size:	65536	0
Primary Data Pages:	511	0
Write Page Index:	8	0
Read Page Index:	8	0
Current Write Queue File:	0	0
Current Read Queue File:	0	0
Total Page Shifts:	8	0
Available Pages:	510	0 (99.8%)
Average Events per Page:	0	0
Estimated Remaining Capacity:	1288030	0
Bytes in Primary File:	104	0
Events in Primary File:	4	0
Total Event Writes:	144181716	0
Total Event Reads:	144181712	0
Number of Queue Files:	1	0
Events in Queue:	4	0

ステップ 4 : 統計表示を終了するには、Ctrl キーを押しながら C キーを押します

2.15.4 個人演習 - PI Buffer Subsystem をテストする



新しいスキルを確実に身に付けるために個人またはグループ演習を行います。講師の指示に従い、演習中に必要な場合はサポートを受けてください。

演習の目的

- 実行中の PI Buffer Subsystem を確認します。

問題の詳細

PI Buffer Subsystem の設定は完了しているので、これからテストして、動作メカニズムを確認します。

アプローチ

ステップ 1 : PISRV01 で、1 台のポンプからの過去 15 分間のデータを表示する PI Vision 画面を作成します。画面の名前を"Pump Data"に変更します。

ステップ 2 : PIINT01 で[バッファリングマネージャー]を開き、PI Buffer Subsystem の正常性を検証します（前回のガイド付き演習で示した **pibufss -qs** コマンドも使用できます）。

ステップ 3 : このステップでは、ネットワークトラブル時の状態をシミュレートします。PIINT01 で **pibufss -bc stop** コマンドを実行します（データ送信を停止するように PI Buffer Subsystem に指示するコマンドです）。

```
C:\Program Files\PIPC\bin>pibufss -bc stop
Current buffered servers:
 1. PISRU01
PISRU01 is automatically selected for the command.
Current buffer sessions:
 1. PISRU01 (PISRU01)
PISRU01 is automatically selected for the command.

Control command "stop" successfully initiated on session PISRU01
Please check the PI Message Log for errors.
```

ステップ 4 : [バッファリングマネージャー]または最初に開いたコマンドプロンプトのダイアログで、[events in queue]の値が増えていくことを確認します。

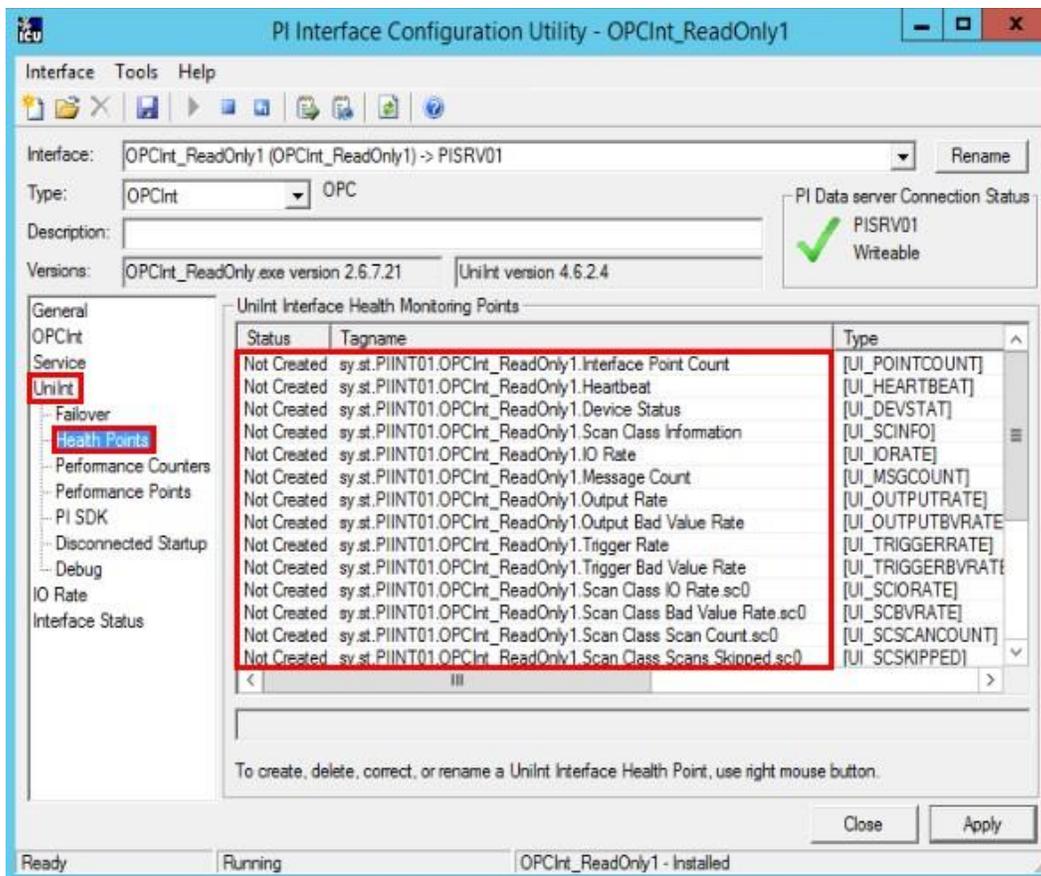
ステップ 5 : PI Vision の画面で何が起こるかを確認します。

ステップ 6 : 数分経過してから、**pibufss -bc start** コマンドを実行し、接続を再び確立します。

ステップ 7 : [バッファリングマネージャー]および PI Vision 画面を再び確認します。

2.16 PI インターフェイスの状態を監視する

Unilnt ヘルス ポイントは、インターフェイスの正常性に関する情報を収集する PI ポイントです。これらは、PI ICU の[Unilnt] > [Health Points]セクションで作成します。



少なくとも、以下の Unilnt ヘルスポイントの作成をお勧めします。

1. **Heartbeat** : この PI ポイントは、インターフェイスが実行中かどうかを示します。Heartbeat ポイントは、インターフェイスがシャットダウンされているかデッドロック状態になっていない限り、継続的に更新されます。インターフェイスがデータアーカイブと正常に接続できている限りは、ポイントの値は 1 から 15 への増加を繰り返します。Heartbeat ポイントは、データソースからデータを収集しているかどうかは示しません。
2. **Device Status** : この PI ポイントには、インターフェイスとデータソースとの通信に関する情報が含まれます。正常稼働時には、この PI ポイントは値「GOOD」を含み、インターフェイスがデータソースと正常に通信していることを示します。そうでない場合は、この PI ポイントには以下の形式で、ステータスを示す文字列が含まれます。

ステータスコード | 説明 | インターフェイス固有のテキスト

例 :

95 | Device(s) in error

このデバイスステータスは、インターフェイスがデータソースと通信できないことを意味しています。

- 3. IO Rate** : この PI ポイントは、データアーカイブに送信されるすべてのポイント値（入力、出力、トリガー入力）の数をカウントします。この値が更新されていない場合は、インターフェイスがデータ収集を停止しています。
- 4. Scan Class Scans Skipped** : この PI ポイントは、特定のスキャンクラスについて「skipped scans」された数を示します。つまり、指定されたレポート期間（デフォルトは 8 時間）に、1 度目のスキャン時間内で値の収集が完了せずに、次のスケジュールされているスキャンが実行された回数をカウントしています。

2.16.1 演習（ガイドあり） - Unilnt 機能（ヘルスポイント）を設定する



本クラスのこのパートでは演習を行って、この章またはセクションで学んだ内容を再確認します。講師の操作を見せてもらうことになるか、自分で同時に同じステップを実行できます。実技または小テストが行われる場合があります。講師から指示があります。

演習の目標

この章に記載の「PI インターフェイスのインストール方法」のステップ 10 を完了します。

ステップ 10: PI インターフェイスの稼動状態を監視する PI インターフェイスヘルスポイントを作成する

アプローチ

ステップ 1 : PIINT01 で PI ICU を実行し、[Unilnt] > [Health Points]の順に移動します。

ステップ 2 : 以下のヘルスポイントを右クリックし、[Create]をクリックします。

- a. Heartbeat
- b. Device Status
- c. IORate
- d. Scan Class Scans Skipped.sc1

ステップ 3 : PISRV01 で SMT を使用して、これらのヘルスポイントがデータを受信していることを確認します。

注意 : Unilnt ヘルスポイントについては、「PI System を監視する」の章で引き続き説明します。

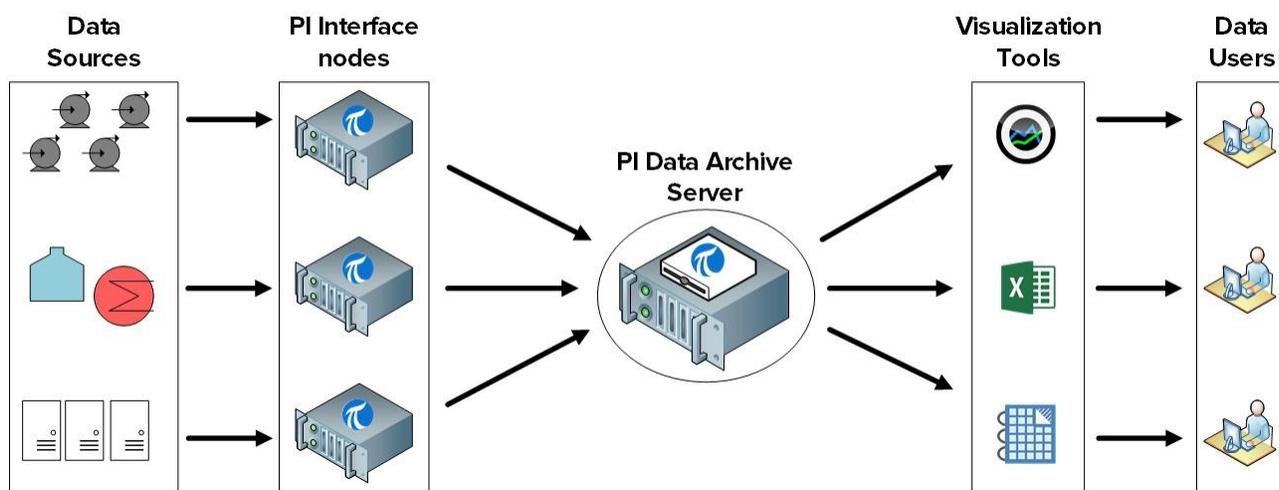
3. Data Archive の管理

目的

- Data Archive のコンポーネントを説明する
- 基本的な Data Archive Subsystem の機能を説明する
- Data Archive を介したデータフローを説明する
- スナップショット、イベントキュー、およびアーカイブ統計を調査する
- Exception と Compression を説明する
- Exception と Compression の方法を定義する
- PI フォルダのディレクトリ構造を識別する
- Data Archive を起動および停止する
- アーカイブファイルの最適なサイズと場所を説明する
- アーカイブファイルの場所とサイズを変更する
- PI System のバックアップ方法を説明する
- PI System のローカルバックアップを設定する
- バックアップから Data Archive を復元する方法を説明する

3.1 Data Archive Subsystem を説明する

第1章で、データアーカイブは、時系列データを格納して、PI ポイントと呼ばれる個々のストリームに分ける PI System コンポーネントであることを学習しました。PI Data Archive が PI インターフェイスから PI ポイント用のデータを受け取り、ユーザーは PI Vision などの可視化ツールを使用して PI ポイントにアクセスできます。



Data Archive には、セキュリティ、ライセンス、バックアップの管理などの役割もあります。

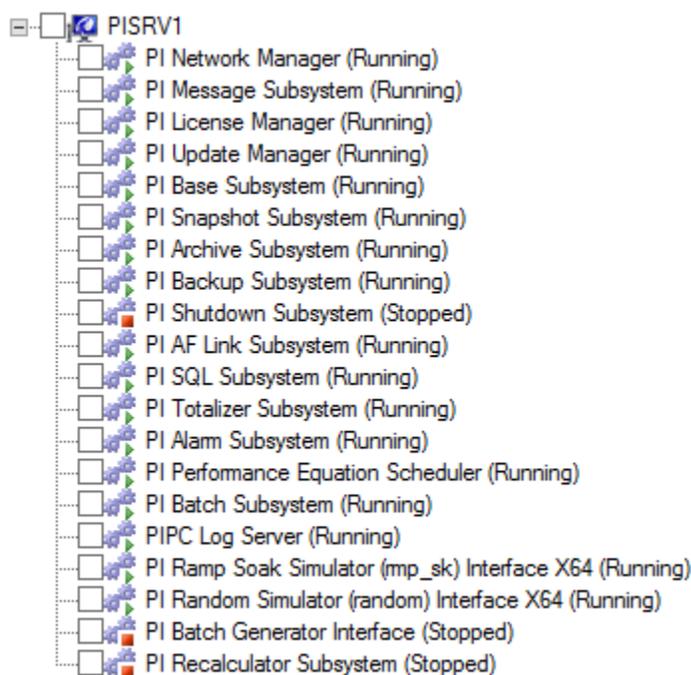
3.2 Data Archive Subsystem を説明する

Data Archive は、異なるタスクを管理する複数の「サブシステム」で構成されています。これらのサブシステムは Windows サービスです。

PISRV01 上の Data Archive Subsystem のステータスを確認する 2 つの方法があります。

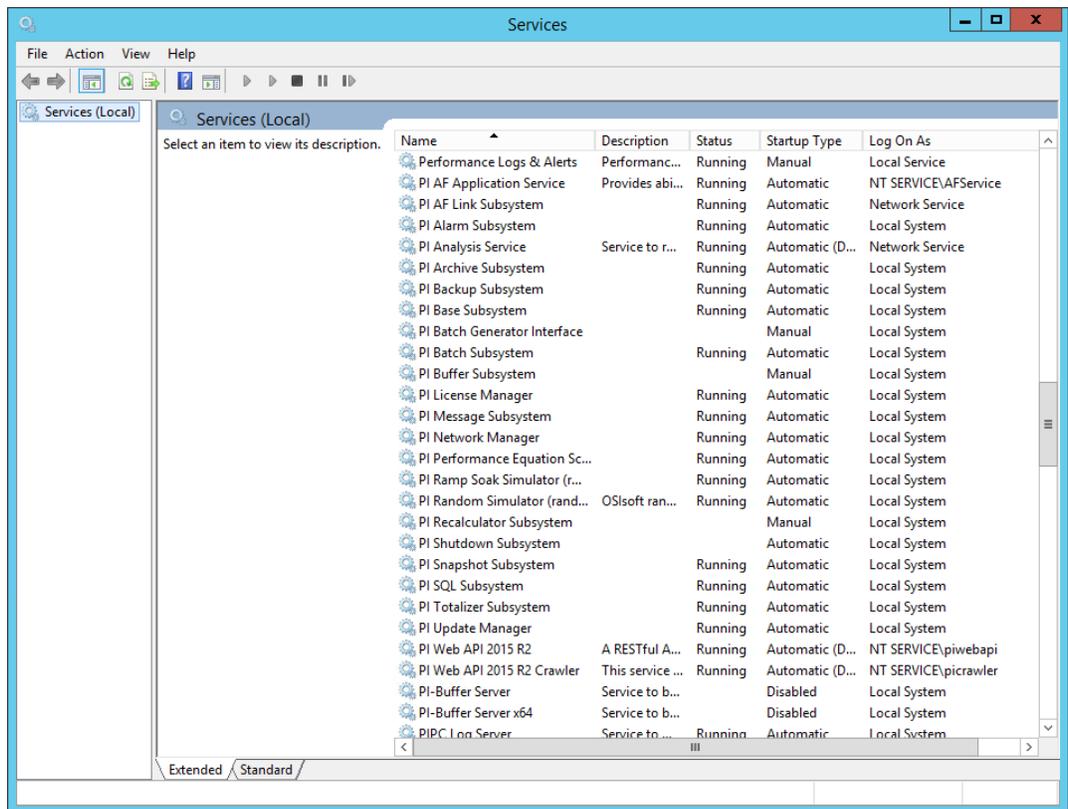
ステップ 1 : System Management Tools を使用する :

- a. SMT を実行します
- b. [Operation] > [PI Services] に移動します。



ステップ 2 : サービススナップインを使用する

- a. services.msc アプリケーションを実行します
- b. "PI" で始まる Windows サービスを探します。



3.2.1 グループへの質問 - データアーカイブサブシステムの役割を識別する



主な学習内容を復習し、洞察力を身につけます。個人、もしくはグループで回答を発表する場合があります。

質問

以下の Data Archive Subsystem の役割を下の表から選んで、番号を記入してください。

PI Network Manager: _____

PI Message Subsystem: _____

PI License Manager: _____

PI Update Manager: _____

PI Base Subsystem: _____

PI Snapshot Subsystem: _____

PI Archive Subsystem: _____

PI Backup Subsystem: _____

1	Snapshot Subsystem から出た後のデータを格納し、提供します。各データ ポイントは、複数のタイムスタンプ付き測定値で構成されています。値は、オン/オフ、圧力、流量、温度、設定値などを表します。
2	PI Point データベース、PI Digital State テーブル、認証用の構成データベースを管理します。PI Module データベースも受け入れます。
3	Data Archive および接続されているすべてのアプリケーションのライセンス情報を保持します。
4	ログファイルに Data Archive のステータスとエラーメッセージを記録します。
5	Data Archive の各サブシステムとインターフェイスおよびクライアントアプリケーション間の通信を管理します。また、接続時にクライアントを検証します。クライアントとは、PI ProcessBook などの標準的な製品や、PI API、または PI SDK でカスタマイズされたプログラムです。
6	Data Archive のバックアップを管理します。
7	各ポイントの最新のイベントを格納し、圧縮を適用し、イベントキューへのデータ送信、およびスナップショット イベントを提供します。また、PI Update Manager へクライアント アプリケーションの更新を送信します。
8	データの値、ポイント属性、モジュールなどを、通知登録されたすべてのインターフェイスやクライアント アプリケーションへの変更通知をキューに入れます。

3.3 Data Archive を介したデータフロー

前のグループ演習で学んだように、PI Snapshot Subsystem および PI Archive Subsystem は、PI System データのアーカイブに関与する 2 つのサービスです。

前の章で、PI Buffer Subsystem が設定されている場合の、PI インターフェイスでのデータフローを学びました。PI Buffer Subsystem は、PI Snapshot Subsystem に非常によく似ているので、実行するタスクも似ています。

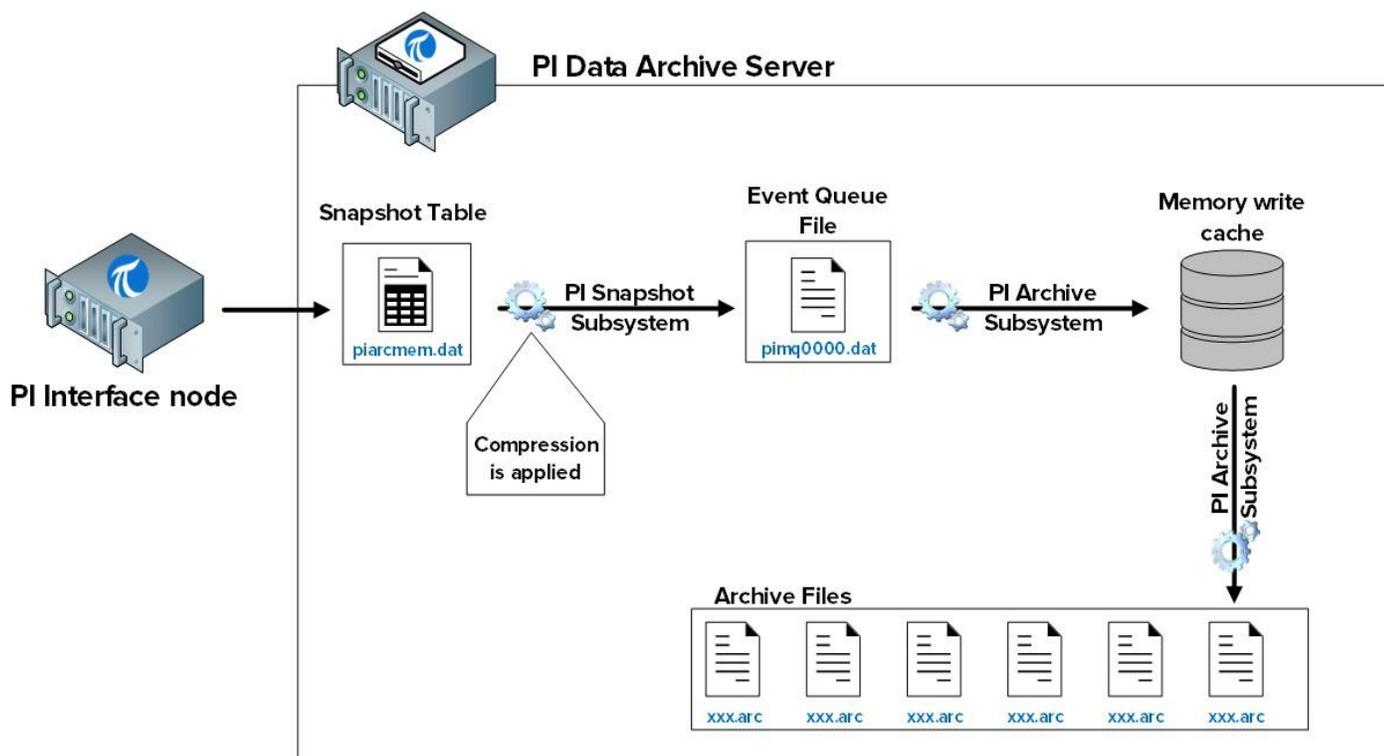
新しいデータが Data Archive に送られるたびに、PI Snapshot Subsystem は以下を実行します。

- 1) Data Archive 上のスナップショットテーブルからデータを読み取る
- 2) Compression を適用します。
- 3) イベントキューにデータを書き込む

ここからは、PI Archive Subsystem が処理を引き継ぎ、以下を実行します。

- 1) イベントキューからデータを読み取る
- 2) メモリ内の「書き込みキャッシュ」にデータを書き込む
- 3) 定期的に、書き込みキャッシュからディスク上のアーカイブ ファイルにデータを書き込みます。

PI System の可視化ツール (PI Vision など) が「スナップショット」データを要求した場合は、Compression が適用される前にスナップショットテーブルから直接データが送られてきます。



このプロセスに関するファイルは、以下のとおりです。

- 1) **スナップショットテーブル (piarcmem.dat)** : このテーブルは、すべての **PI** ポイント用に受け取った、最新の値を保持します。
- 2) **イベントキュー (pimq0000.dat)** : このファイルは、前の章で説明したように、**PI** インターフェイス上のバッファークューファイルに非常によく似ています。正常稼働時には、単にタンクのように動作します。データは、**PI Snapshot Subsystem** からこのタンクを通過して **PI Archive Subsystem** に渡されます。しかし、**PI Archive Subsystem** に問題がある場合（たとえば他の要求に対する応答でビジー状態になっている場合）は、このタンクにデータが蓄積され始めます。
- 3) **メモリ書き込みキャッシュ**: このキャッシュはハードドライブではなくメモリに格納され、ディスクへの書き込み回数を最小化してパフォーマンスを向上させるように設計されています。デフォルトで、「**Archive_SecondsBetweenFlush**」チューニングパラメーターで定義されているとおり、**PI Archive subsystem** は 5 分おきにキャッシュを消去します。
- 4) **アーカイブ ファイル (xxx.arc)**: これらのファイルは、各 **PI** ポイントのアーカイブ データが格納されているディスク上にあります。アーカイブファイルの管理については、この章で後ほど引き続き説明します。

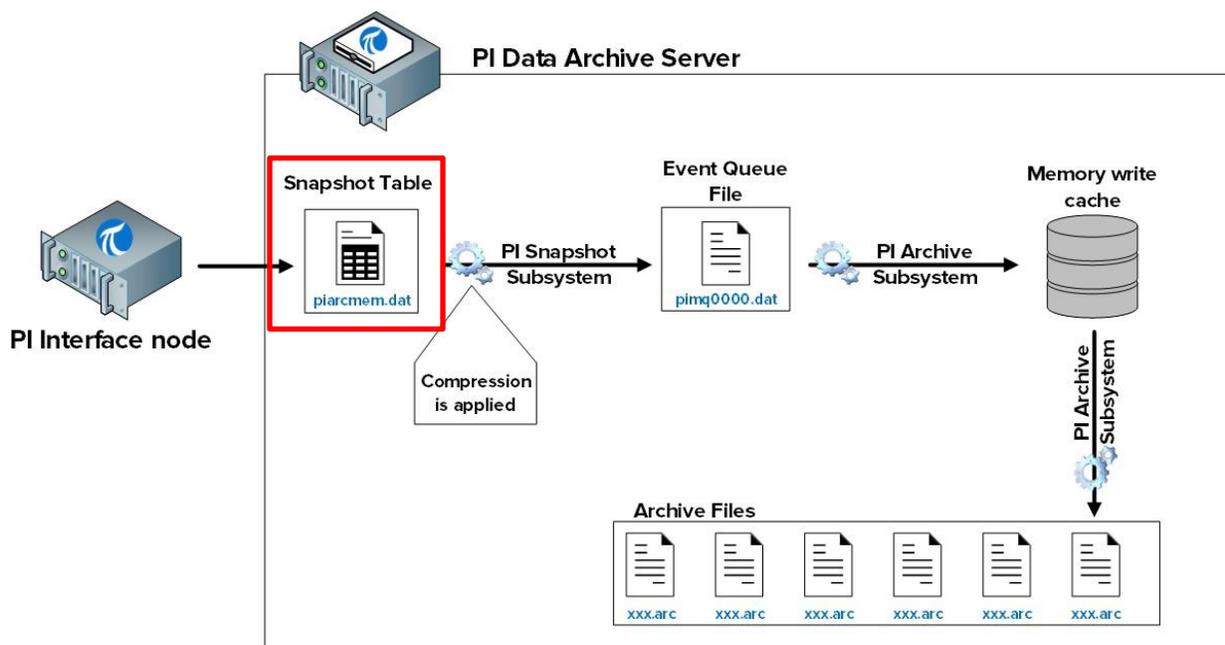
3.3.1 演習（ガイドあり） - スナップショットテーブルの統計を調査する



本クラスのこのパートでは演習を行って、この章またはセクションで学んだ内容を再確認します。講師の操作を見せてもらうことになるか、自分で同時に同じステップを実行できます。実技または小テストが行われる場合があります。講師から指示があります。

演習の目標

スナップショットテーブルの監視方法について学習する



アプローチ

スナップショットテーブルの統計を調査する方法は2種類あります。

方法1 - System Management Tools を使用する

ステップ1 : PISRV01 で SMT を実行し、[Operation] > [Snapshot and Archive Statistics]の順に移動します。

ステップ2 : ページの上部で、スナップショット統計のみを表示するようにオプションボタンを変更します。

Type	Counter	Server	Collective	Value	Change
Snapshot	Point Count	PISRV1		512	0
Snapshot	Snapshot Events	PISRV1		372,351	27
Snapshot	Out of Order Snapshot Events	PISRV1		0	0
Snapshot	Snapshot Event Reads	PISRV1		70,465	11
Snapshot	Events Sent to Queue	PISRV1		170,426	18
Snapshot	Events in Primary Queue	PISRV1		0	0
Snapshot	Number of Queue Files	PISRV1		2	0
Snapshot	Events in Queue	PISRV1		0	0
Snapshot	Estimated Remaining Capacity	PISRV1		4,294,967,294	0

方法 2 – コマンドラインを使用する

ステップ 1 : PISRV01 でコマンドプロンプトを実行し、C:\Program Files\PI\adm フォルダに移動します。

ヒント : 「cd %piserver%\adm」と入力します。

ステップ 2 : piartool -ss コマンドを実行します。

```

Administrator: Command Prompt - piartool -ss

C:\Program Files\PI\adm>piartool -ss

Counters for 9-Feb-16 20:11:06 <all tags>
    Point Count:                512          0
    Snapshot Events:            373955       0
    Out of Order Snapshot Events: 0           0
    Snapshot Event Reads:       71039       0
    Events Sent to Queue:      171584       0
    Events in Primary Queue:    0           0
    Number of Queue Files:      2           0
    Events in Queue:           0           0
    Estimated Remaining Capacity: 4294967295  0

Counters for 9-Feb-16 20:11:11 <all tags>
    Point Count:                512          0
    Snapshot Events:            373961       6
    Out of Order Snapshot Events: 0           0
    Snapshot Event Reads:       71051      12
    Events Sent to Queue:      171590       6
    Events in Primary Queue:    0           0
    Number of Queue Files:      2           0
    Events in Queue:           0           0
    Estimated Remaining Capacity: 4294967295  0
  
```

このコマンドにより、スナップショット テーブルの統計が 5 秒ごとにポストされます。左側の列には現在の統計値、右側の列には最後の更新からの統計値の変化が示されます。スナップショットの統計表示を終了するには、Ctrl キーを押しながら C キーを押します。以下に重要な統計値をいくつか示します。

- **Snapshot events** : スナップショットテーブルで保持されているイベントの数です
- **Out of Order Snapshot Events** : スナップショットテーブルを通過した、現行のスナップショットよりも古いイベントの数です。大量の OOO (Out of Order) イベントは、パフォーマンスの問題を引き起こすことがあります。

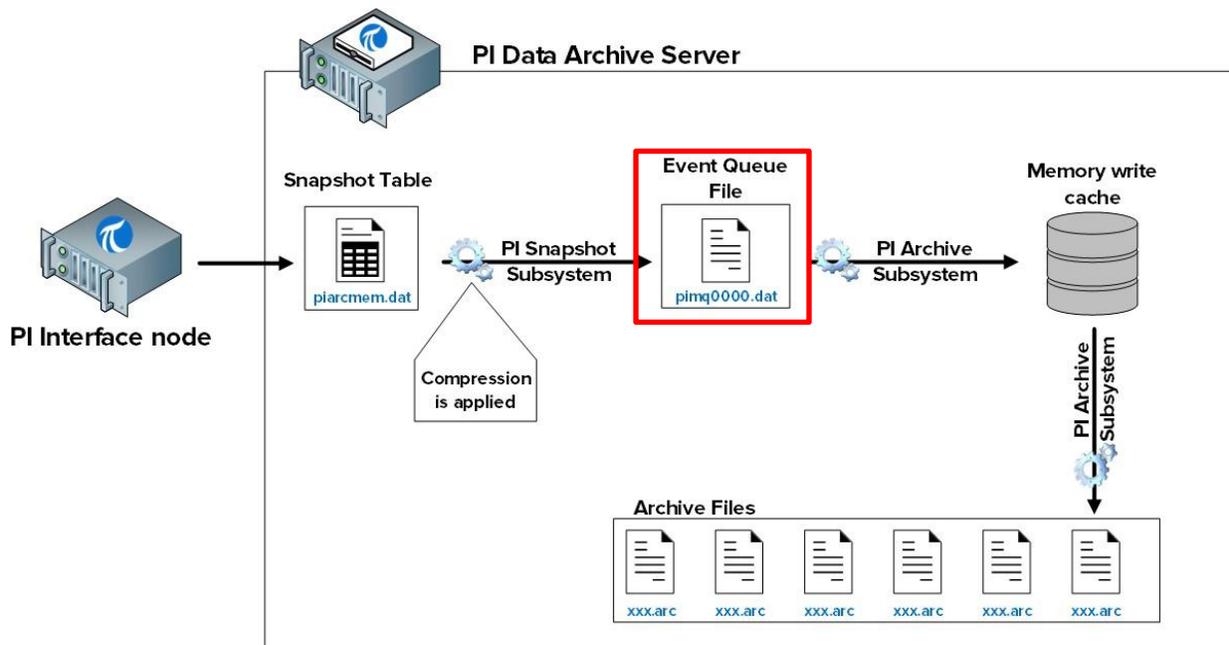
3.3.2 演習 (ガイドあり) - イベントキューの統計を調査する



本クラスのこのパートでは演習を行って、この章またはセクションで学んだ内容を再確認します。講師の操作を見せてもらうことになるか、自分で同時に同じステップを実行できます。実技または小テストが行われる場合があります。講師から指示があります。

演習の目標

イベントキューの監視方法について学習する



アプローチ

ステップ 1 : PISRV01 でコマンドプロンプトを実行し、C:\Program Files\PI\adm フォルダに移動します。

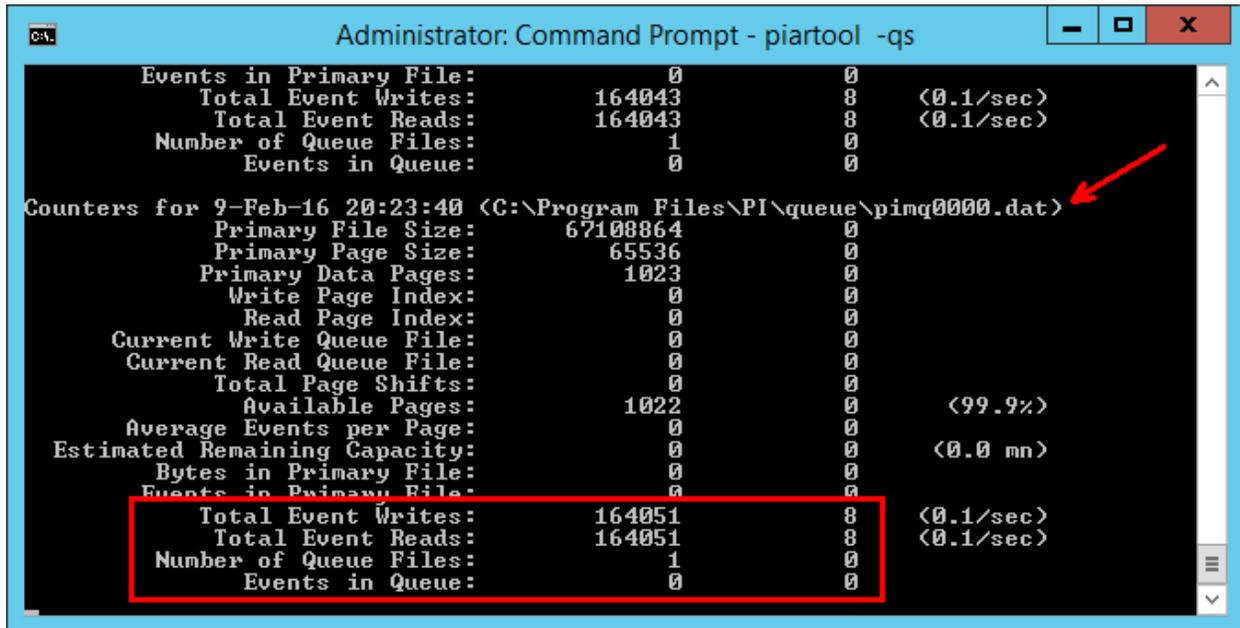
ヒント : 「cd %piserver%\adm」と入力します。

ステップ 2 : piartool -qs コマンドを実行します。

このコマンドにより、イベント キューの統計が 5 秒ごとにポストされます。以下の重要な統計情報が含まれています。

- 現在のイベントキューファイルの名前と場所が、最初の行に表示されます。
- **Total Event Reads and Total Event Writes** : イベントキューファイルからの読み取りと書き込みです。これらの数値の増分は、一致している必要があります。読み取りが増えている、書き込みが増えていない場合は、問題が発生している可能性があります。OSisoft テクニカルサポートにお問い合わせください。
- **Number of event queue files** : 正常稼働時には「1」になります。読み取りの数が書き込みの

数を上回っていると、イベントキューファイルの容量がいっぱいになり、新しいイベントキューファイルが作成されます。これもまた、問題が発生している可能性を示しています。



```
Administrator: Command Prompt - piartool -qs

Events in Primary File:      0      0
Total Event Writes:        164043    8    <0.1/sec>
Total Event Reads:         164043    8    <0.1/sec>
Number of Queue Files:     1      0
Events in Queue:           0      0

Counters for 9-Feb-16 20:23:40 <C:\Program Files\PI\queue\pimq0000.dat>
Primary File Size:         67108864    0
Primary Page Size:        65536      0
Primary Data Pages:       1023       0
Write Page Index:         0         0
Read Page Index:         0         0
Current Write Queue File: 0         0
Current Read Queue File: 0         0
Total Page Shifts:        0         0
Available Pages:          1022       0    <99.9%>
Average Events per Page:  0         0
Estimated Remaining Capacity: 0      0    <0.0 mn>
Bytes in Primary File:    0         0
Events in Primary File:  0         0
Total Event Writes:       164051    8    <0.1/sec>
Total Event Reads:       164051    8    <0.1/sec>
Number of Queue Files:   1         0
Events in Queue:         0         0
```

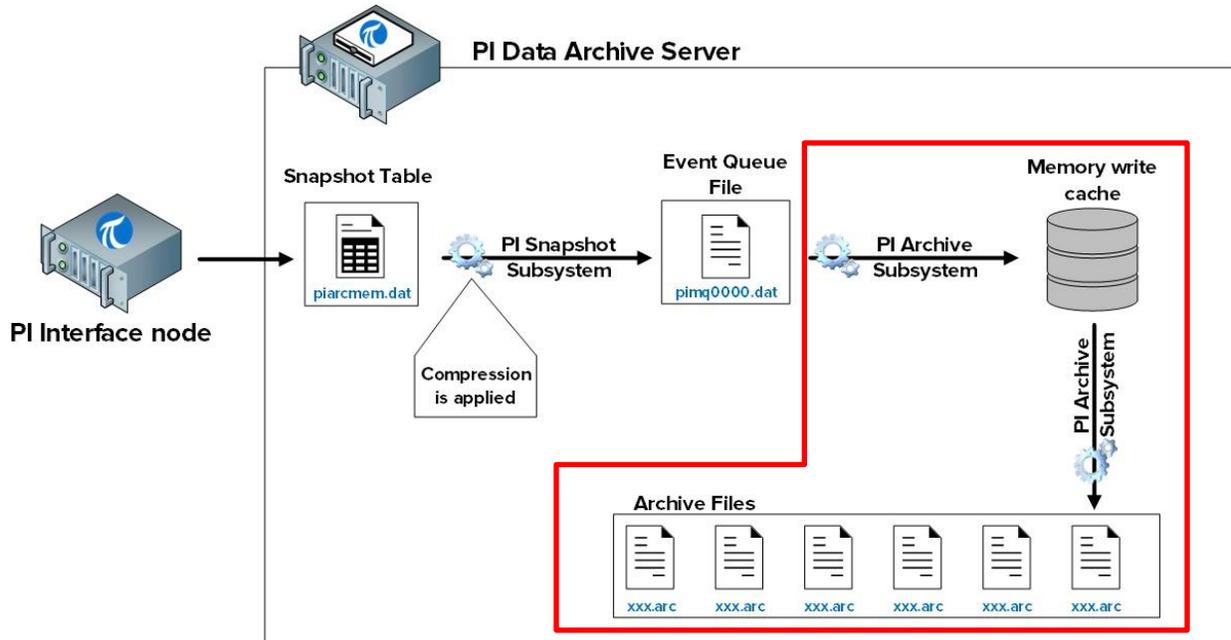
3.3.3 演習（ガイドあり） - アーカイブの統計を調査する



本クラスのこのパートでは演習を行って、この章またはセクションで学んだ内容を再確認します。講師の操作を見せてもらうことになるか、自分で同時に同じステップを実行できます。実技または小テストが行われる場合があります。講師から指示があります。

演習の目標

アーカイブの監視方法を学習する



アプローチ

アーカイブテーブルの統計を調査する方法は2種類あります。

方法1 - System Management Tools を使用する

ステップ1: PISRV01 で SMT を実行し、[Operation] > [Snapshot and Archive Statistics]の順に移動します。

ステップ2: ページの上部で、アーカイブ統計のみを表示するようにオプションボタンを変更します。

Type	Counter	Server	Collective	Value	Change
Archive	Archived Events	PISRV1		173,206	1,440
Archive	Out of Order Events	PISRV1		0	0
Archive	Events Read	PISRV1		55,942,477	943,914
Archive	Read Operations	PISRV1		69,055	763
Archive	Cache Record Count	PISRV1		159	-6
Archive	Cache Records Created	PISRV1		12,012	103
Archive	Cache Record Memory Reads	PISRV1		377,064	5,590
Archive	Cache Clean Count	PISRV1		1,308	17
Archive	Archive Record Disk Reads	PISRV1		78,502	765
Archive	Archive Record Disk Writes	PISRV1		75,219	746
Archive	Unflushed Events	PISRV1		62	-49
Archive	Unflushed Points	PISRV1		24	-5
Archive	Point Flush Count	PISRV1		75,310	745
Archive	Primary Archive Number	PISRV1		1	0
Archive	Archive Shift Prediction (hr)	PISRV1		0	0
Archive	Archiving Flag	PISRV1		3	0
Archive	Archive Backup Flag	PISRV1		0	0
Archive	Flushed Events	PISRV1		173,144	1,489
Archive	Shift or System Backup Flag	PISRV1		0	0
Archive	Failed Archive Shift Flag	PISRV1		0	0
Archive	Overflow Index Record Count	PISRV1		4	0
Archive	Overflow Data Record Count	PISRV1		1,215	9
Archive	Archive Loaded Flag	PISRV1		1	0

方法 2 – コマンドラインを使用する

ステップ 1 : PISRV01 でコマンドプロンプトを実行し、C:\Program Files\PI\adm フォルダに移動します。

ヒント : 「cd %piserver%\adm」と入力します。

ステップ 2 : piartool -as コマンドを実行します。

```
Administrator: Command Prompt - piartool -as
Counters for 9-Feb-16 21:00:48 (all tags)
  Archived Events: 174052 0
  Out of Order Events: 0 0
  Events Read: 5676676 0
  Read Operations: 69822 0
  Cache Record Count: 188 -1
  Cache Records Created: 12180 0
  Cache Record Memory Reads: 382243 1
  Cache Clean Count: 1345 0
  Archive Record Disk Reads: 79373 10
  Archive Record Disk Writes: 75990 11
  Unflushed Events: 375 -11
  Unflushed Points: 274 -11
  Point Flush Count: 76082 11
  Primary Archive Number: 1 0
  Archive Shift Prediction (hr): 0 0
  Archiving Flag: 3 0
  Archive Backup Flag: 0 0
  Flushed Events: 174477 11
  Shift or System Backup Flag: 0 0
  Failed Archive Shift Flag: 0 0
  Overflow Index Record Count: 4 0
  Overflow Data Record Count: 1248 0
  Archive Loaded Flag: 1 0
```

このコマンドにより、インベント キューの統計が 5 秒ごとにポストされます。以下の重要な統計情報が含まれています。

- **Archiving Flag** : このフラグは、データがアーカイブされているかどうかを示します。

0 : データがアーカイブされていません

1 : ヒストリデータのみがアーカイブされています

2 : 未来データのみがアーカイブされています

3 : ヒストリデータと未来データがアーカイブされています

Data Archive 2012 以前では、値"1"が正常です。Data Archive 2015 以降では、値「3」が正常です。正常でないアーカイブ フラグは、問題の発生を示しています。OSIsoft テクニカルサポートにお問い合わせください。

- **Out of Order Events** : アーカイブに書き込まれた最後の値よりも古いイベントです。大量の OOO (Out of Order) イベントは、PI Archive Subsystem でパフォーマンスの問題を引き起こすことがあります。

3.4 Exception と Compression を理解する

3.4.1 Exception と Compression を使用する理由

以前のセクションで説明したように、Exception と Compression は、データのフィルタリングメカニズムです。意義のあるデータのみが Data Archive 内に保持されます。Exception は PI インターフェイスによって適用され、Compression は Snapshot Subsystem によって適用されます。

ここで、これらのフィルタリングが必要な理由フィルタリングされていないすべてのデータを Data Archive に保持しない理由について説明します。Exception と Compression には、以下のメリットがあります。

1. **ストレージ**：データの格納に必要な容量が削減され、ハードドライブの貴重な容量が解放されます。一部のヒストリデータは、元のサイズの 90 パーセント以上を削減できます。
2. **転送速度**：ネットワークでのデータセットの送信にかかる時間は、データセットのサイズに依存します。データセットを縮小すると、PI System データをネットワーク上で転送するための時間が大幅に短縮されます。費用の面でも、データセットの転送に必要な機材や帯域幅が減少するので、ネットワークの運用コストが削減されます。
3. **アーカイブとバックアップ**：データ量が削減されると、アーカイブやバックアップなどのプロセスの速度と効率が向上します。フィルタリングされていない大量のデータを処理する必要がなくなると、PI Archive Subsystem は、より迅速に要求に応答できます。

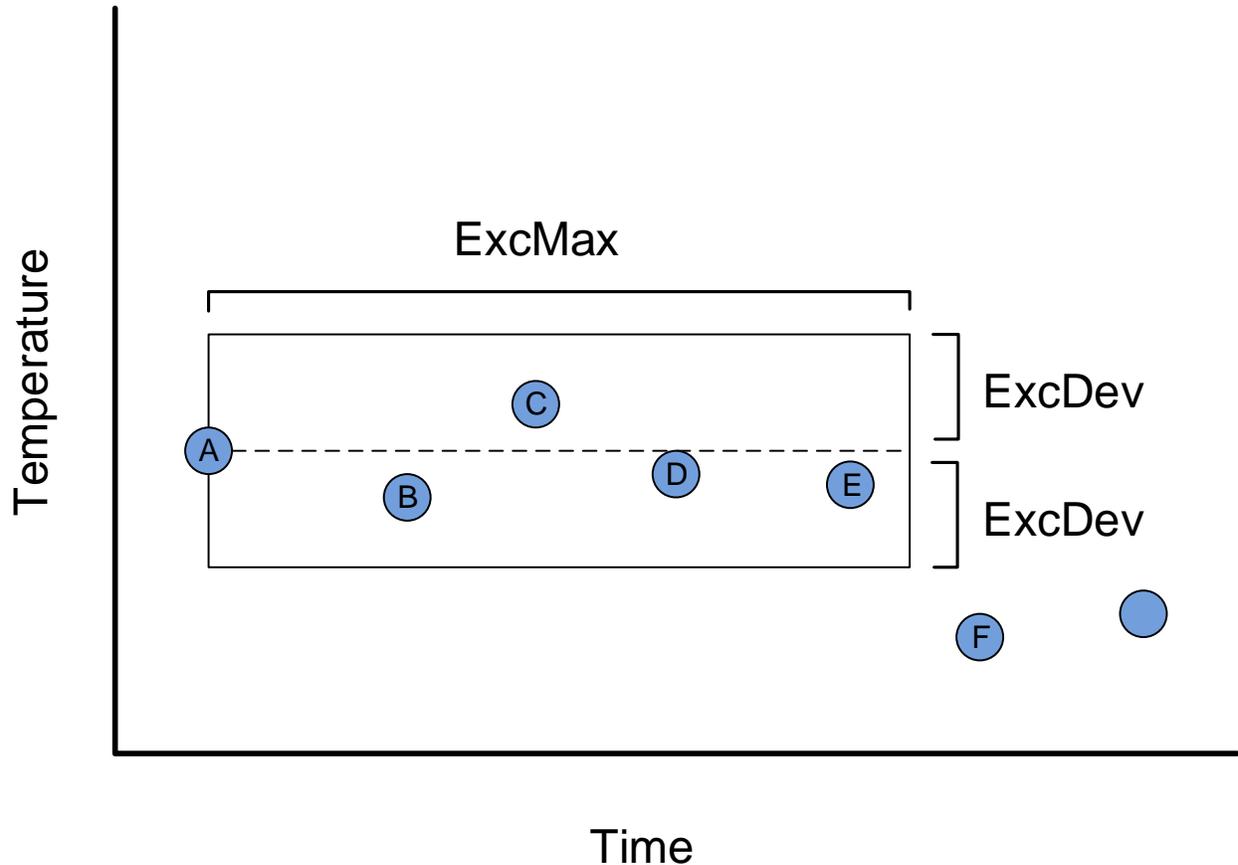
3.4.2 Exception のしくみ

Exception は、経時変化のない値や、経時変化がわずかで計器の精度しきい値を下回る値を除外します。たとえば、精度が ± 0.5 の計器を読み取るインターフェイスがあり、値 (1.5、1.7、1.6、1.5) を受け取ったとします。すべての変化が計器の精度を下回っているため、ノイズと見なすことができ、値 1.5 のみが格納されて、その後は直線が表示されます。

Exception メカニズムは、単純なデッドバンドアルゴリズムを使用して、イベントを Data Archive に送信するかどうかを判断します。以下の PI ポイント属性で、各 PI ポイントのデッドバンドが決まります。

- 1) **ExcDev** (または **ExcDevPercent**) は、値がどの程度変化したときに、PI インターフェイスがデータアーカイブに値を送信するかを決定します。
- 2) **ExcMax** は、PI インターフェイスがデータアーカイブに値をレポートしない最長期間を決定します。ExcMax に設定した期間が経過すると、PI インターフェイスは、最後にレポートした値との間に変化があるかどうかに関係なく、次の新しい値を Data Archive に送信します。

- 3) **ExcMin** は、インターフェイスが値をレポートする頻度の上限を設定します。たとえば、インターフェイスが **Data Archive** に新しい値を通知する前に 10 分間待機させる場合には、**ExcMin** 属性を 600 秒に設定します。



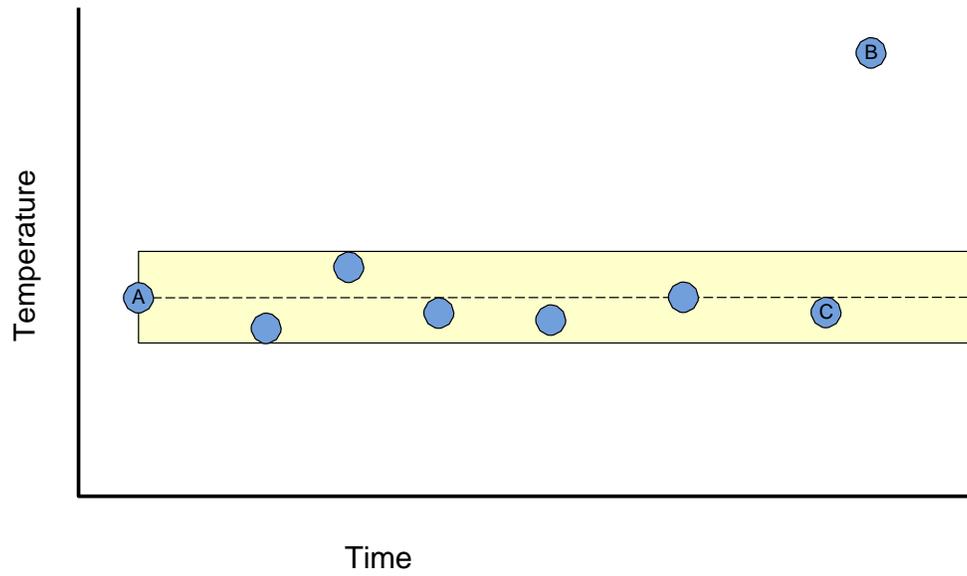
上の図で **Data Archive** にアーカイブされる値はどれですか。

回答：

直前の値が必要な理由

Exception の前の値を送信するには、非常に基本的な理由があります。直前の値がないと、正しくヒストリトレンドを描画できなくなるからです。

以下の一連の値を検討します。最初の値 (値 A) と、デッドバンドの範囲外に出た値 (値 B) のみを使用して 1 つのトレンドを描画します。次に、これら 2 つのデータ点だけでなく、その直前の値 (値 C) も含んだトレンドを描画します。



描画した2本のトレンドラインのうち、正確なのはどちらのトレンドですか。

3.4.3 演習（ガイドあり） - Exception アルゴリズムを使用する



本クラスのこのパートでは演習を行って、この章またはセクションで学んだ内容を再確認します。講師の操作を見せてもらうことになるか、自分で同時に同じステップを実行できます。実技または小テストが行われる場合があります。講師から指示があります。

演習の目標

生のデータから、Exception テストを通過する値、およびフィルタリングで除外される値を判断する。

アプローチ

以下のパラメーターが設定されている場合には、示された各時間のスナップショットはどれになりますか。また、どの値が Exception を通過しますか。

- ExcDevPercent: 2 (変化量が Span の値の 2%以下の場合、除外される)
- Span: 200
- ExcMax: 180 (180 秒経過した場合は変化量に関わらず Exception を通過する)

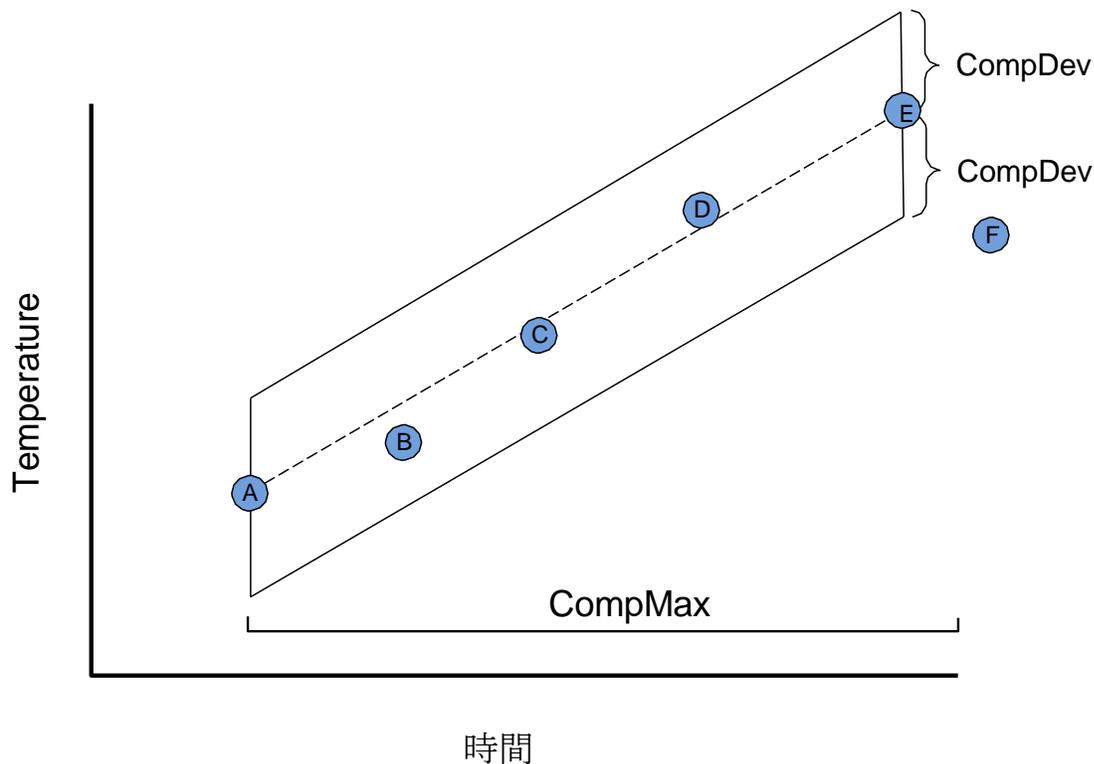
PI インターフェイスノード		データアーカイブ		
時間	値	スナップショットの時刻	現在のスナップショット	値が Exception を通過
10:00:00	70.3	10:00:00	70.3	Yes
10:01:00	67.1			
10:02:00	71.4			
10:03:00	70.1			
10:04:00	68.2			
10:05:00	66.0			
10:06:00	65.8			
10:07:00	64.2			
10:08:00	60.0			
10:09:00	63.1			

3.4.4 Compression のしくみ

Compression は、トレンド内でデータソースから元のデータを正確に再現する必要のないデータなど、意義のないデータを除外します。

すべての値が重要かどうか

必ずしもすべての値が重要なわけではありません。たとえば、以下のような簡単な図のようなデータがあるとします。時系列のデータを正確に表現するには、どの値が必要ですか。



上の図において、PI Server に送信される値はどれですか。

回答：

Compression は、以下の PI ポイント属性で判定されます。

CompDev または **CompDevPercent** は、値がどの程度変化したときに、データアーカイブに値を保存するかを決定します。

CompMin および **CompMax** は、データアーカイブが特定ポイントの新しい値を保存する頻度を制御します。(Exception レポートの ExcMin 属性および ExcMax 属性と同様の属性です)。

注意：Compression アルゴリズムの詳細については、「KB00699 – CompressionExplained」を参照してください。

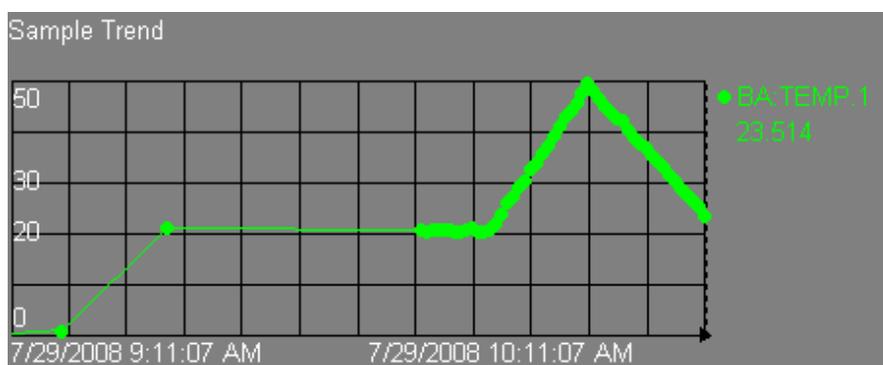
<http://techsupport.osisoft.com/Troubleshooting/KB/KB00699>

3.4.5 表示されたデータに対する Exception と Compression の効果

以下のいずれかの条件に当てはまる状況はよくあります。

トレンドを監視していると、数多くの値が表示されるが、トレンドが更新されるとそのほとんどが消える。

前：



後：



これは完全に正常な動作で、Compression が適用された結果、このように表示されています。ここでは、ProcessBook トレンドがスナップショットテーブルから更新を受け取っています。しかし、これらのスナップショット値は、ローカルキャッシュに短期間のみ保持されます。トレンドが更新されると、ProcessBook は Data Archive にクエリを再度送信する必要があります。その際に、Compression が適用されたアーカイブファイルからデータを取得します。

3.4.7 Exception と Compression のデフォルト値

Exception と Compression のデフォルト値は以下のとおりです。

ExcDevPercent = 0.1 (スパンに対する割合 (%))

ExcMax = 600 秒 (10 分)

CompDevPercent = 0.2 (スパンに対する割合 (%))

CompMax = 28800 秒 (8 時間)

Zero = 0

Span = 100

デフォルト値が重要な理由

デッドバンドが広すぎると、フィルタで除外されるデータが多くなりすぎます。また、デッドバンドが狭すぎると、多くの不要なデータが送信されることになります。

一方で、Exception や Compression を適用しないで全データを取得することが必要な場合もよくあります。計算を実行中にすべての結果を取得する場合、または規制要件によりすべての読み取り値を保存する必要がある場合があります。

PI System 管理者としての非常に重要な役割の 1 つは、Exception と Compression の設定方法を決定することです。

3.4.8 グループへの質問 - Exception と Compression の設定方法を決定する



主な学習内容を復習し、洞察力を身につけます。個人、もしくはグループで回答を発表する場合があります。

質問

PI ポイントの Exception と Compression の設定方法を決定してください。

実際の PI System には、どのような設定が適切でしょうか。

3.5 Data Archive ファイル

PI System のコマンドラインユーティリティを使用するとき、および PI System ファイルを開くときに、以下の 2 つのディレクトリを使用しました。

- **PIPC (環境変数%pihome%)** : このディレクトリには、すべての PI System クライアントがインストールされます。PI System クライアントとは、Data Archive に接続するアプリケーション (PI インターフェイス、可視化ツールなど) です。32 ビットアプリケーション用の 32 ビット PIPC フォルダ、および 64 ビットアプリケーション用の 64 ビット PIPC フォルダ (%pihome64%) があります。
- **PI (環境変数%piserver%)** : このディレクトリには、データアーカイブがインストールされ、すべてのデータアーカイブファイルとユーティリティが保管されます。

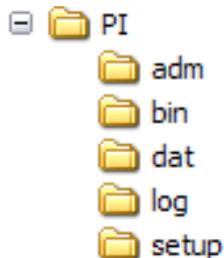
3.5.1 グループへの質問 - Data Archive ディレクトリを確認する



主な学習内容を復習し、洞察力を身につけます。個人、もしくはグループで回答を発表する場合があります。

アプローチ

C:\Program Files\PI フォルダ配下のディレクトリを調べます。



ADM - 管理ツール

BIN - バイナリ

DAT - データファイル

LOG - メッセージログファイル

SETUP - その他のインストールキッ

ト

問題

1. Data Archive の開始ファイルおよび停止ファイルはどこにありますか
2. ライセンスファイルはどのディレクトリにありますか。 _____
3. piartool.exe はどこにありますか。 _____

3.5.2 演習（ガイドあり） - Data Archive を起動および停止する



本クラスのこのパートでは演習を行って、この章またはセクションで学んだ内容を再確認します。講師の操作を見せてもらうことになるか、自分で同時に同じステップを実行できます。実技または小テストが行われる場合があります。講師から指示があります。

演習の目標

Data Archive を適切に起動および停止する方法を学習する

アプローチ

パート 1 - Data Archive を停止する

ステップ 1 : PISRV01 で Windows エクスプローラーを実行します。

ステップ 2 : C:\Program Files\PI\adm フォルダに移動します。

ステップ 3 : **pisrvstop.bat** ファイルを見つけます。このファイルを右クリックし、[管理者として実行]をクリックします。

ステップ 4 : 開いたコマンドラインウィンドウで、各サブシステムが特定の順番でシャットダウンされることを観察します。このファイルを実行せずにサーバーを再起動すると、サブシステムが正しい順番でシャットダウンされないことがあります。サーバーを再起動する前に、常にこのファイルを使用して Data Archive を停止することをお勧めします。

注意 : このスクリプトの最初で、**pisrvsitestop.bat** ファイルが呼び出されています。**pisrvstop.bat** ファイルは、絶対に直接編集しないでください。代わりに、**pisrvsitestop.bat** にコマンドを追加できます。

パート 2 - Data Archive を起動する

ステップ 5 : **pisrvstop.bat** スクリプトが完了したら、Windows エクスプローラーに戻ります。

ステップ 6 : 前と同じディレクトリで、**pisrvstart.bat** ファイルを見つけます。このファイルを右クリックし、[管理者として実行]をクリックします。



ヒント プロセスを迅速化するために、[Data Archive Start]アイコンと[Data Archive Stop]アイコンをコンピュータのデスクトップに作成して、適切なバッチファイルを参照します。

3.6 アーカイブ ファイルを管理する

この章では、Data Archive 上でデータがどのように移動して、「アーカイブファイル」と呼ばれるファイルに格納されるのかについて学びます。これらのファイルを適切に管理することは、PI System 管理者の重要なタスクの 1 つです。

3.6.1 演習（ガイドあり） - アーカイブファイルを確認する



本クラスのこのパートでは演習を行って、この章またはセクションで学んだ内容を再確認します。講師の操作を見せてもらうことになるか、自分で同時に同じステップを実行できます。実技または小テストが行われる場合があります。講師から指示があります。

演習の目標

System Management Tools を使用して、アーカイブファイルを参照する

アプローチ

ステップ 1 : PISRV01 で SMT を実行します。

ステップ 2 : [Operations] > [Archives]に移動します。2つのタブ ([Historical]と[Future])があることに注目してください。

#	Start Time	End Time	Duration	Size (MB)	% Full	Archive File
0	7/8/2015 8:00:00 PM	Current Time	216d 07:46:27	2048	0.8	C:\PI\arc\PISRV01_2015-07-09

履歴と未来

Data Archive 2015 以降では、履歴アーカイブと未来アーカイブという 2 種類のアーカイブファイルが用意されています。履歴アーカイブは、属性が未来でない PI タグのデータを格納し、未来アーカイブは、**未来 PI タグ**用のデータを格納します。未来アーカイブ ファイル (つまり未来データ用 PI タグ) は、10 分を超える未来のデータを受け入れ可能です。

未来アーカイブのデータは、履歴アーカイブのデータと混在させたり交換したりすることはできません。時間が経過して未来データが過去のデータになっても、同じ未来アーカイブに保存されます。

ステップ 3 : 履歴アーカイブファイルの 1 つを右クリックし、[Properties] をクリックします。以下のプロパティを記入してください。

Type: _____

State: _____

Status: _____

Start Time: _____

End Time: _____

Shift Flag : _____

ステップ 4 : 未来アーカイブファイルの 1 つを右クリックし、[Properties] をクリックします。以下のプロパティを記入してください。

Type: _____

State: _____

Status: _____

Start Time: _____

End Time: _____

Shift Flag : _____

固定と可変長

デフォルトで、ヒストリアーカイブは固定のサイズで作成され、ディスクの断片化を最小限にするために、作成時にメモリが割り当てられます。

可変長アーカイブの作成も可能です。可変長アーカイブは、ファイルのサイズが大きくなるファイルです。**ヒストリアーカイブでは、トラブルシューティングやアーカイブの再処理をする場合にのみ、可変長アーカイブを使用してください。**

未来アーカイブは、初期サイズ **1MB** の固定アーカイブとして作成されます。このアーカイブに保存されたデータが **1MB** を超過すると、未来アーカイブは動的に拡張して、追加データを格納します。

登録と未登録

Data Archive がアーカイブ内のデータにアクセスするには、そのアーカイブを登録する必要があります（他のシステムでは「マウント」と表現されます）。アーカイブファイルは、**System Management Tools** を使用して登録や登録解除ができます。登録済みアーカイブは、データ取得のための十分なデータ帯域幅が確保されている限り、**Data Archive** から使用できる任意のドライブに配置できます。



ヒント

プライマリアーカイブは、常に **Data Archive** 上に存在している必要があります。容量の限界に達した古いアーカイブファイルは使用頻度が低いので、ストレージデバイスに移行できます。

プライマリアーカイブ

「プライマリ」アーカイブは、現行のデータが書き込まれるアーカイブです。以下の 2 つの点を除いて、他のアーカイブと同様の特性を持っています。

1. プライマリアーカイブは登録解除できません
2. プライマリアーカイブには終了時刻は設定されず、現在時刻のラベルが付加されます

ヒストリアーカイブは時系列に連続しています

各ヒストリアーカイブには、開始時刻と終了時刻が設定されます。この開始時刻から終了時刻までの全データがそのアーカイブファイルに含まれています。ヒストリアーカイブには時間の重複がありません。アーカイブが初期化されると、開始時刻は最初の値のタイムスタンプによって設定されます。（データの受け渡しが遅延した場合に備えて）容量の約 **98%** に達した時点で、新しいファイルが初期化されます。アーカイブは時間の切れ目によって区切られます。時間の切れ目はユーザーからは見えません。

新しいプライマリ アーカイブを初期化する処理をシフトと呼びます。

アーカイブの自動作成が有効な場合は、**Data Archive** は新しいヒストリアーカイブファイルを自動的に作成し、新しいプライマリヒストリアーカイブとして使用します。**Data Archive 2012 以降では、アーカイブの自動作成がデフォルトで有効になっています。**

ヒストリアーカイブの自動作成が無効である場合、以下の動作となります。

- 空のヒストリアーカイブファイルがある場合、そのファイルがプライマリアーカイブファイルになります。
- 空のヒストリアーカイブが存在しない場合は、最も古いヒストリアーカイブがプライマリアーカイブになり、既存のデータは上書きされます。



ヒント アーカイブ ファイルの上書きを防ぐには、以下に従ってください。

- アーカイブ ファイル ディレクトリに、常に十分なディスク空き容量を確保します。
- ディスク空き容量が少なくなった場合に警告するアラートを、IT 部門で作成します。
- 空のヒストリアーカイブ ファイルを少なくとも 2 つ作成します。

アーカイブ ファイルを個別に “シフト禁止” にすることもできます。つまり、これらのアーカイブ ファイルはプライマリになることがなくなり、上書きされなくなります。

未来アーカイブと非連続データ

未来アーカイブは、ヒストリアーカイブに保存されるリアルタイムデータとは異なる非連続データに最適化されています。このため、未来アーカイブは必要な場合にのみ作成されます。

未来データ用 PI タグが値を受け取ったときに、当該タイムスタンプの未来アーカイブがない場合は、PI Archive Subsystem は、期間が 1 か月（その月の 1 日から翌月の 1 日まで）の 1 MB の固定アーカイブを新しく作成します。このアーカイブに 1 MB を超えるデータが送られると、可変長アーカイブになり、必要に応じてサイズが拡張されます。手動で、より期間の長い未来アーカイブを作成できます。

ステップ 5: ヒストリアーカイブおよび未来アーカイブのアーカイブファイルディレクトリを書き留めてください。Windows エクスプローラーで、これらのファイルの場所に移動します。各アーカイブ ファイルに、拡張子 .ann のアノテーションファイルが付随していることがわかります。

ヒストリアーカイブディレクトリ : _____

未来アーカイブディレクトリ : _____

アノテーションファイル

各アーカイブファイルには、アノテーションファイルが関連付けられています。注釈を使用して、PI ポイントのアーカイブ値に対し、任意の情報（テキストコメントやバイナリデータなど）を関連付けることができます。アノテーションファイルは、常にアーカイブファイルと同じディレクトリに置くことが重要です。

3.6.2 アーカイブファイル管理のベストプラクティス

アーカイブ方法を計画するときに、以下のベストプラクティスに従ってください。

アーカイブのサイズ設定

Data Archive 2012 より前のバージョンでは、ヒストリアーカイブのデフォルトサイズは 256 MB でした。Data Archive 2012 以降では、インストール時に、ヒストリアーカイブのデフォルトサイズが自動的に決定されます。アーカイブのサイズは、以下の方法で決定されます。これは公式な推奨値です。

- $(\text{物理メモリ MB}) \div 3$ または $3 \times (\text{ライセンス済みポイント数}) / 1024 \text{ MB}$ (いずれか小さい方を適用)
- 最も近い 2 のべき乗で切り捨てられる
- 256 MB 以上 10,240 MB 以下に制限

最初のインストール後は、アーカイブファイルの自動作成で、現行のプライマリアーカイブと同じサイズで新しいプライマリアーカイブファイルが作成されます。チューニングパラメーター **Archive_AutoArchiveFileSize** を使用すれば、次のアーカイブシフトでのアーカイブファイルのサイズを変更できます。

Physical Memory (MB)	Historical Archive Size (MB)
0 to 1,535	256 (2 ⁸)
1,536 to 3,071	512 (2 ⁹)
3,072 to 6,143	1,024 (2 ¹⁰)
6,144 to 12,287	2,048 (2 ¹¹)
12,288 to 24,575	4,096 (2 ¹²)
24,576 to 30,719	8,192 (2 ¹³)
30,720 or greater	10,240 (capped)

アーカイブファイルの場所

アーカイブファイルとイベントキューは、別々の専用ローカルボリュームに配置することが理想的です。別のドライブを使用することで、イベントキューからのデータ読み取りと、アーカイブへのデータ書き込みを同時に実行でき、データのスループットが最適化されます。

アーカイブファイルの自動作成では、チューニングパラメーターの **Archive_AutoArchiveFileRoot** と **Archive_FutureAutoArchiveFileRoot** で、アーカイブファイルの場所が決まります。これらのチューニングパラメータの値をクリアすると、アーカイブファイルの自動作成が無効化されます。アーカイブファイルの名前は、チューニングパラメーター **Archive_AutoArchiveFileExt** と **Archive_AutoArchiveFileFormat** で決まります。

その他の推奨事項

OSIssoft では、空のヒストリアーカイブファイルを 2 つ作成することを推奨しています。

3.6.3 個人演習 - アrchiveファイルの設定を変更する



新しいスキルを確実に身につけるために個人演習を行います。講師の説明・指示に従ってください。

演習の目的

SMT での Archive パラメーターの変更方法を学習する

問題の詳細

社内の PI System 管理者になりました。社内の PI System は、かなり前にインストールされ、最近アップグレードされました。現行の Archive 設定を確認した後で、以下の変更を加えることを決めました。

1. 現在は、履歴 Archive ファイルが C ドライブに格納されています。これらを新しい専用ドライブ (E:\) に移動することにしました。
2. 現在、Archive ファイルのサイズは、4096MB に設定されています。次に生成される Archive ファイルでは、このファイル サイズを 512 MB に変更します。
3. 緊急用に、空の Archive を 2 つ作成します。

以下に示したステップごとのアプローチを使用する前に、これらのタスクをどのように行うべきかの方法について考えてみてください。

アプローチ

パート 1 - デフォルトの自動 Archive 設定を変更する

ステップ 1 : PISRV01 でコマンドプロンプトを開き、「C:\Program Files\PI\adm」ディレクトリに移動します。piartool -al を実行して、Archive シフトの処理を確認します

ステップ 2 : SMT を実行します。[Operation] > [Tuning Parameters] > [Archive] タブに移動します。

ステップ 3 : **[Archive_AutoArchiveFileRoot]** の値を「E:\PIArchives\PISRV01」に変更します。

ステップ 4 : **[Archive_AutoArchiveFileSize]** の値を「512 MB」に変更します

ステップ 5 : Archive シフトを強制実行します。[Operation] > [Archives] に移動します。[Force an archive shift] ボタンをクリックします 

ステップ 6 : 正しい名前、サイズ、場所で、新しい Archive が自動的に作成されたことを確認します。

パート 2 – 既存のアーカイブを新しい場所に移動する

ステップ 7 : SMT で[Operation] > [Archives]の順に移動します。[Historic] (履歴) タブで、C:\PI\arc ディレクトリに置かれているすべてのアーカイブを選択します

ステップ 8 : [Unregister selected archive]ボタンをクリックして、アーカイブの登録を解除します。

注：アーカイブの登録を解除しても、[Refresh]ボタンをクリックするまでは、SMT にそのまま表示されます。また、そのアーカイブを右クリック > Register を選択すると、アーカイブファイルが元の場所に存在している場合はそのまま再登録します。

ステップ 9 : アーカイブファイルの登録を解除したので、これらを新しい場所に移動できます。アーカイブファイルを E:\PIArchives にコピーアンドペーストします。アーカイブファイル (.arc) を移動するときは、対応するアノテーションファイル (.ann) も必ず移動してください。

ステップ 10 : 新しく生成された移動先のフォルダ(E:\PIArchives)に対して、PI Archive Subsystem はアクセス権限を持っていないため、フォルダ内に移動したアーカイブファイルを開くことができません。ファイルのプロパティからアクセス権限を付与することも可能ですが、すべてのファイルに対して一つ一つ実行する必要があるうえ、必要以上の権限を与えてしまう恐れがあります。代わりに、これらを自動で行ってくれるコマンドを実行し、関連するすべてのフォルダに正しい権限を付与できます。

a. コマンドプロンプトを管理者権限で実行し、C:\Program Files\PI\adm フォルダに移動します。

ヒント：「cd %piserver%\adm」と入力します。

b. 下記のコマンドを実行します:

pidiag -updateFolderSecurity

ステップ 11 : SMT に戻り、[Register Archive]ボタンをクリックします。移動したすべてのアーカイブを選択します。これにより、PI Archive Subsystem がアーカイブファイルを開き、登録された状態になります。

パート 3 – 空のアーカイブを作成する

ステップ 12 : SMT で[Operation] > [Archives]の順に移動します。[Create a new archive] ボタンをクリックします。

ステップ 13 : 開始時刻と終了時刻を定義せずに、空のアーカイブを 2 つ作成します。

3.7 チューニングパラメーターを管理する

前の演習では、チューニングパラメーターを使用して、Data Archive の自動アーカイブ機能の動作を変更しました。これら以外にも、Data Archive のデフォルト設定を変更できる多くのチューニングパラメーターがあります。

チューニングパラメーターのデフォルト値は、Data Archive の一般的なインストール環境で最適な設定になるように設定されています。しかし、各マシン及びそのマシンが実行されている環境には異なる特徴があり、チューニングパラメーターの調整が必要になることがあります。

3.7.1 グループへの質問 - チューニングパラメーター



主な学習内容を復習し、洞察力を身につけます。個人、もしくはグループで回答を発表する場合があります。

問題

以下の各チューニングパラメーターについて、以下の質問に回答してください。

- このチューニングパラメーターの目的は何ですか。
- デフォルトではどのようになっていますか。
- どのような状況のときに値の変更が必要になると思いますか。
- このパラメーターをリセットする場合、どのような点に注意しますか。

1. **EnableAudit**

2. **Archive_LowDiskSpaceMB**

3. **Snapshot_EventQueuePath**

4. **TotalUpdateQueue** および **MaxUpdateQueue**

3.8 Data Archive のバックアップを管理する

このセクションでは、Data Archive の内部について確認してきました。Data Archive が以下の要素で構成されていることを既に学習しました。

- タスクを実行するサブシステム (Windows サービス)
- データを保持するファイル (スナップショットテーブル、イベントキュー、アーカイブ)
- 設定情報を保持するファイル (PI ポイント構成、チューニングパラメーター)
- コンポーネントが依存する物理ハードウェア (CPU、RAM、ハードドライブ)

新たな洞察により、Data Archive が危険に陥るすべてのパターンを想定できます。

3.8.1 グループ演習 - バックアップが必要な理由



主な学習内容を復習し、洞察力を身につけます。個人、もしくはグループで回答を発表する場合があります。

演習の目標

データバックアップの重要性について説明する

問題

講師の指示に従って、数分以内に以下の回答をまとめてください。

- データのバックアップが必要になると思うシナリオ
- 重要だと思われるデータの種類
- 障害復旧計画において重要となるいくつかの要素 講師主

導で回答についてディスカッションを行います。

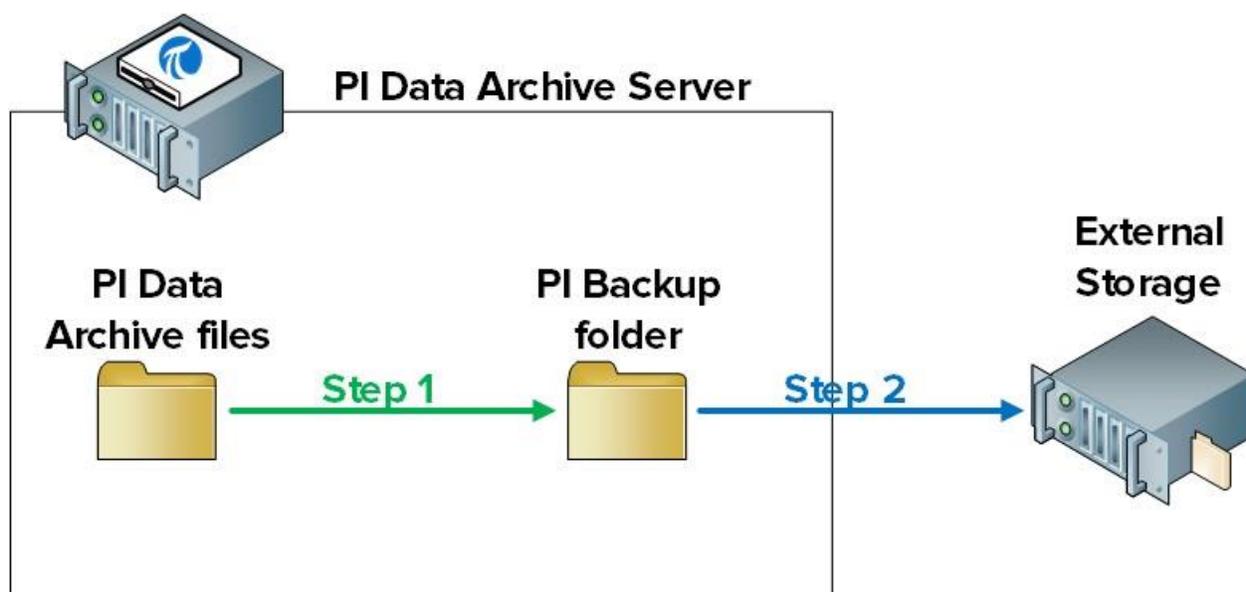
3.8.2 バックアップストラテジ

Data Archive には、PI Backup Subsystem というサービスがあります。このサービスを使用して、特定の Data Archive ファイルのローカル「バックアップ」を作成できます。

OSIsoft では、2 ステップバックアップで Data Archive を毎晩バックアップすることを推奨しています。

2 ステップ バックアップ

Data Archive は、ローカルの PI Backup フォルダにコピーされます。次に、このフォルダが外部のストレージデバイスにコピーされます（通常はサードパーティアプリケーションが使用されます）。



注意：この他にも、以下の 2 種類のバックアップ方法を使用できますが、OSIsoft では推奨もサポートもしていません。

1. サードパーティ製バックアップソフトウェアを使用して、データアーカイブサーバーの VSS バックアップを作成する
2. 仮想マシン上で Data Archive を実行している場合に、子 VM スナップショットを作成する

上記の 2 種類の方法を採用した場合は、バックアップと復元の手順の検証は、お客様が行うこととなります。どちらの方法も、徹底的なテストと検証なしには選択しないでください。これらのバックアップ方法の潜在的な危険性に関する情報については、<https://techsupport.osisoft.com/Troubleshooting/KB/KB00659> を参照してください。

3.8.3 Data Archive バックアップのしくみ

バックアップされるファイル

PI Backup Subsystem は、最初のインストール以降に作成または編集された、すべての Data Archive ファイルのコピーを作成します。つまり、データや設定情報を含むすべてのファイルが対象です。Data Archive の復元には、これらのファイルのみで十分です。

フォルダとその内容は以下のとおりです。

- **adm** : pirsitestart.bat、pirsitestop.bat、pistestart.bat、pistestbackup.bat
- **archive file directory** : ヒストリアーカイブファイルおよびアノテーションファイル
- **future archive file directory** : 未来アーカイブファイルおよびアノテーションファイル
- **bin** : pipeschd.bat
- **dat** : すべて
- **log** : すべて
- **PIPC (32-bit および 64-bit)** : すべての bat、log、ini、txt、sql ファイルに加え、ACE Executables と ACE Class Libraries (pistestbackup が呼び出された場合のみ)

注意 : AF データベースがデータアーカイブの SQL Server Express Edition にインストールされている場合は、AF データベース (PIFD) もバックアップされます。AF Server については、次の章で引き続き説明します。

PI Backup Subsystem は、データアーカイブの**増分**バックアップを作成します。つまり、バックアップを実行すると、最後にバックアップしてから変更されたファイルのみが、PI Backup ディレクトリにコピーされます。そのため、変更されなかったファイルの上書きで、リソースが無駄に消費されることはありません。

バックアップ中の Data Archive へのアクセス

Data Archive のバックアップには、Microsoft のボリュームシャドウコピーサービス (VSS) が使用されるため、Data Archive はオンラインのままになり、バックアップ中でも通常どおりアクセスできます。

ただし、ユーザーへのバックアップの影響を最小限にするために、OS/soft では以下を推奨しています。

1. 毎日のバックアップは、利用の多い時間帯を外して実行してください。デフォルトの時刻は、午前 3 時 15 分です。
2. PI Backup ディレクトリは、専用の物理ドライブ上に配置してください。

毎日のバックアップの設定方法

手順は以下のとおりです。

1. Data Archive から PI Backup フォルダへ、最初の増分バックアップを実行します。
2. 同じ PI Backup フォルダへの Data Archive の増分バックアップを実行する、Windows のスケジュールされたタスクを設定します。
3. 以下のいずれかのステップを実行します。
 - a. サードパーティ製のバックアップ ツールを使用して、PI Backup フォルダから外部ストレージへの定期バックアップを自動化します。サードパーティのツールを使用できない場合は、Data Archive に含まれるスクリプト (pisitebackup.bat) を使用して、この操作を実行できます。
 - b. サードパーティ製ソフトウェアを使用して、Data Archive サーバー全体のバックアップを作成します。
 - c. Data Archive 仮想マシンのスナップショットを作成します。

注意：データアーカイブの新規インストールの場合は、最初の増分バックアップは完全バックアップになります。したがって、ステップ 1 は必要ありません。Data Archive をアップグレードした場合や移動した場合には、ステップ 1 が必要になります。

3.8.4 個人演習 - 毎日のバックアップを設定する



新しいスキルを確実に身につけるために個人演習を行います。講師の説明・指示に従ってください。

演習の目的

Data Archive の毎日のバックアップを設定する

アプローチ

パート 1 – 基本バックアップを構築する

ステップ 1 : PISRV01 でコマンドプロンプトを実行します。C:\Program Files\PI\adm ディレクトリに移動します。ヒント：「**cd %piserver%\adm**」と入力します。

ステップ 2 : 以下のコマンドを実行します。

pibackup.bat E:\PIBackup -type FULL -arcdir -wait

ステップ 3 : PI Backup が機能していることを検証します。

- a. [E:\PIBackup]フォルダを開きます。
 - i. コピーされたファイルを確認します。
- b. SMT を実行します。[Operation] > [Backups] に移動します。バックアップのタイプとステータスを書き留めます。

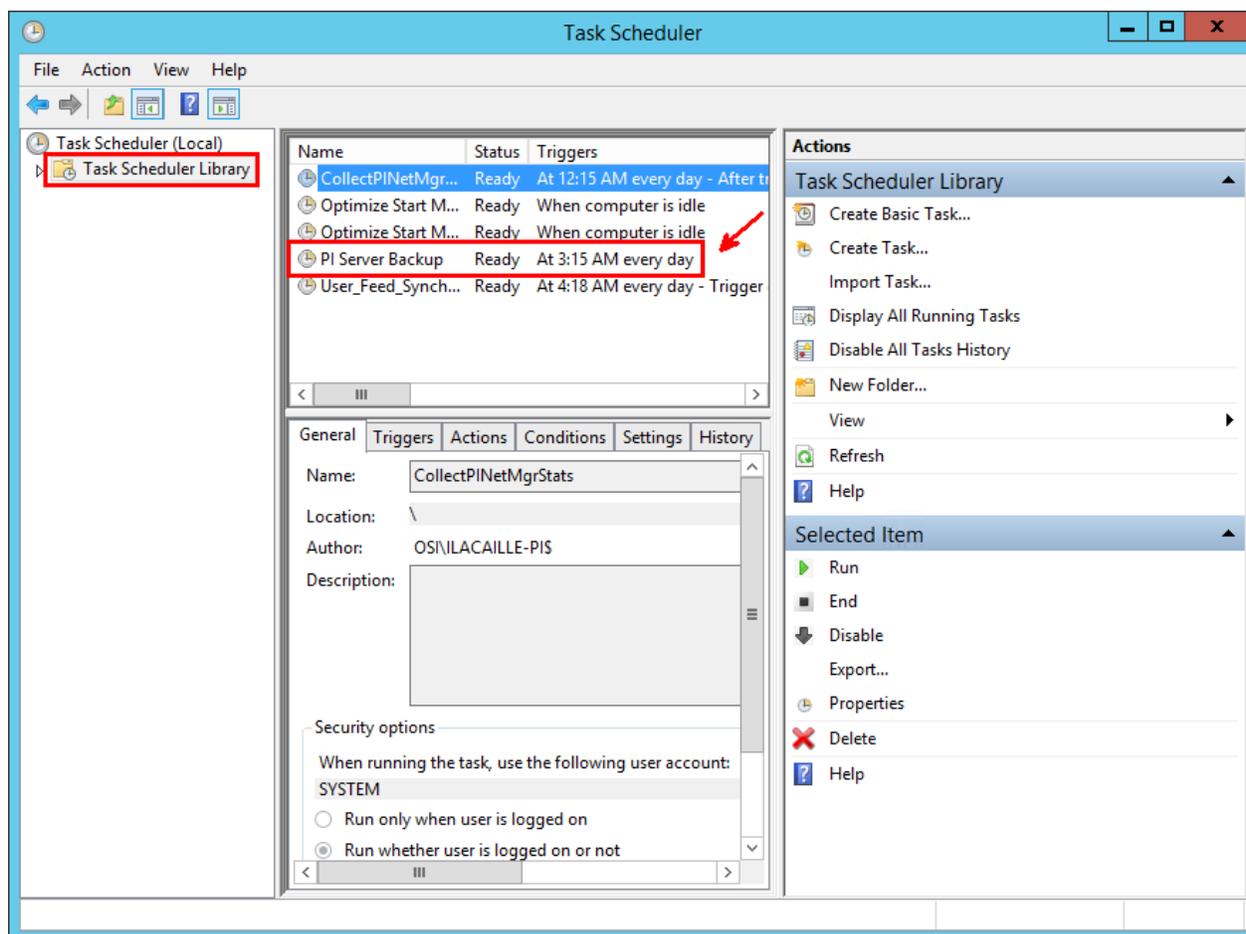
パート 2 - バックアップを毎日実行する Windows のスケジュールされたタスクを設定する

ステップ 1 : 同じコマンドプロンプトで、次のコマンドを実行します。

pibackup E:\PIBackup -install

ステップ 2 : タスクスケジューラスナップイン (taskschd.msc) を実行します。

ステップ 3 : 左のペインで、[タスク スケジューラ ライブラリ (Task Scheduler Library)]をクリックします。[PI Server Backup]という名前のスケジュールされたタスクが表示されます。



ステップ 4 : タスクを右クリックし、[プロパティ(Properties)]をクリックします。必要な場合は、[トリガー(Triggers)]タブをクリックして、タスクのデフォルトスケジュールを変更できます。

ステップ 5 : 新しいスケジュールされたタスクをテストします。タスクを右クリックし、[実行する(Run)]をクリックします。

ステップ 6 : PI Backup が機能していることを検証します。

- a. [E:\PIBackup]フォルダを開きます。
 - i. バックアップメッセージのログファイル `pibackup_<日付>` を開きます。エラーがないか確認します。
- b. SMT を実行します。[Operation] > [Backups] に移動します。バックアップのタイプとステータスを書き留めます。

注意 : PI Performance Monitor ポイントを使用して、バックアップを追跡することも可能です。PI Backup Subsystem に関連する以下の Windows パフォーマンス カウンターを監視することを推奨します。

Last Backup Failed : 最後のバックアップが失敗した場合は 1、成功した場合は 0 になります。

Backups Started : 夜間バックアップタスクを設定している場合は、毎晩 1 ずつ増加します。

Failed Backups : バックアップが失敗するごとに、1 ずつ増加します。

pisitebackup.bat またはサードパーティ製によるバックアップ ディレクトリのバックアップに失敗した場合は、パフォーマンス カウンタに反映されません。

3.8.5 バックアップから Data Archive を復元する

Data Archive のバックアップは、既存の Data Archive や新しいコンピュータに復元できます。バックアップから復元する一般的な理由は、次のとおりです。

- サーバーハードウェアの障害から回復する
- 本番サーバに基づいて開発サーバを構築する
- Data Archive を新しいサーバーに移動する

この処理の際には、OSIsoft のテクニカル サポートに遠慮なく支援を求めてください。



データアーカイブを復元する具体的なステップについては、『*Data Archive 2018 R2 システム管理ガイド*』バージョン 2018 R2 の「*既存のデータアーカイブにバックアップを復元する*」または「*新しいコンピュータにデータアーカイブバックアップを復元する*」を参照してください。

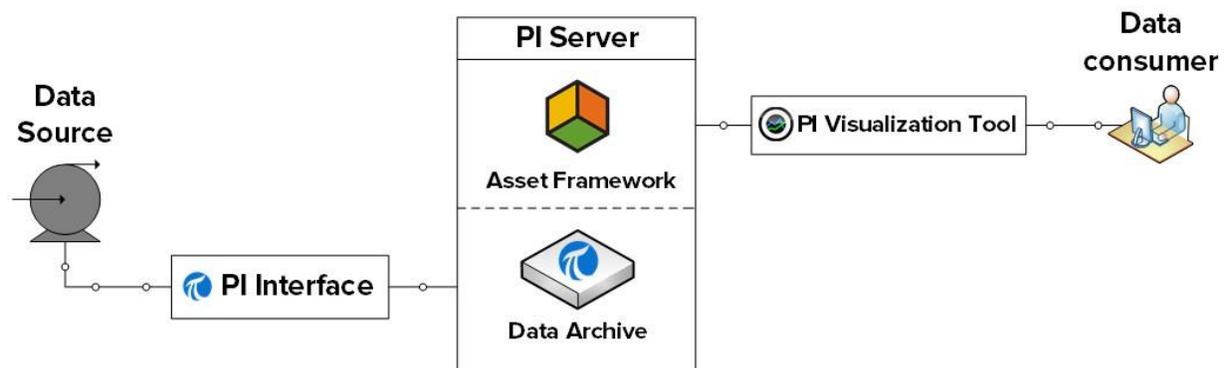
4. Asset Framework の管理

目的

- Asset Framework の役割を定義する
- アセット/エレメントを説明する
- 属性を説明する
- PI System Explorer を説明する
- 4つの AF エレメント属性タイプを理解する
- 属性と PI ポイントの関係を説明する
- ユーザーが属性を表示しているときの PI System のデータフローを説明する
- PI System Explorer を使用して属性データを表示する
- PI ProcessBook を使用して属性データを表示する
- PI ポイントの代わりに属性を表示するメリットを説明する
- AF データベースを説明および作成する
- PSE を使用し、既存の PI ポイントに関連付けられた属性でアセットを作成する
- テンプレートを説明する
- AF テンプレートのメリットを説明する
- テンプレートを作成する
- PI Builder を使用してアセットを一括作成する
- AF Server のコンポーネント（サービス、SQL データベース）を説明する
- AF Server のローカルバックアップを設定する
- AF Server のバックアップの復元方法を説明する

4.1 Asset Framework の役割を定義する

第 1 章では、Asset Framework が基本的な PI System の重要なソフトウェアコンポーネントの 1 つであることを学習しました。Data Archive と Asset Framework が 1 つになり、PI サーバーを構成しています。データアーカイブはデータを格納し、Asset Framework はデータを整理し、データの質を高めます。これについて説明します。

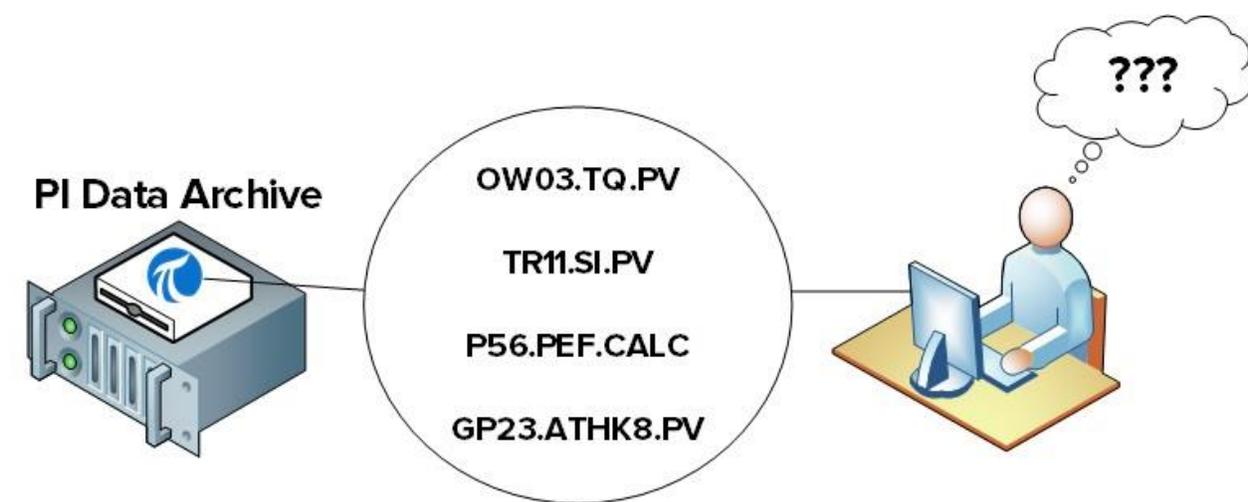


データを整理する

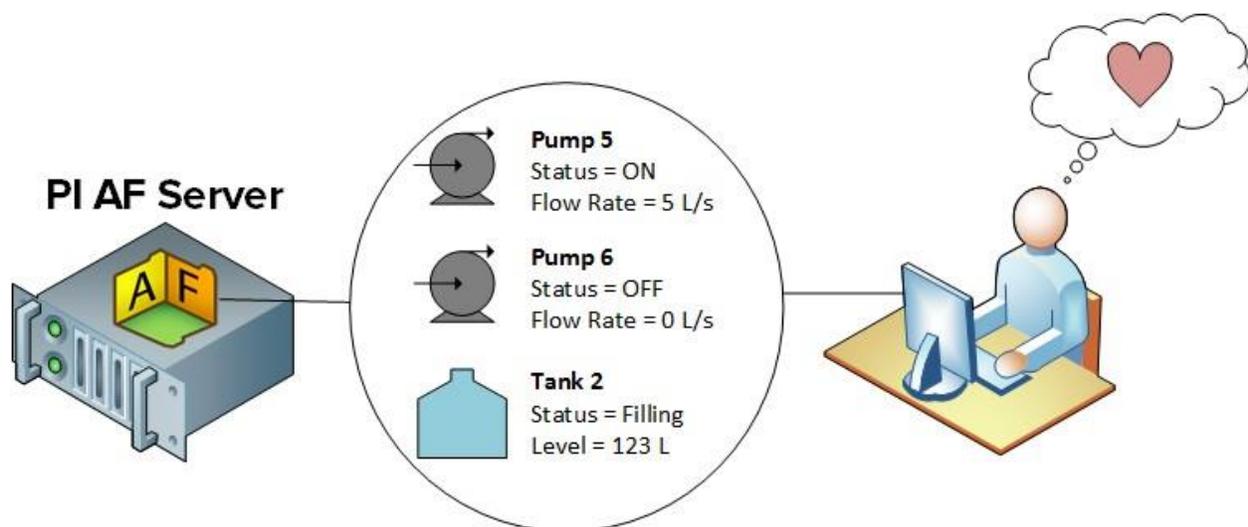
第 1 章では、PI Vision を使用して、Reactor 1 の温度を収集する PI ポイント「BA:TEMP.1」からのデータを可視化しました。この PI ポイント名は、ユーザーが知らない命名規則に基づいて命名されています。

この命名規則の由来や意味には、さまざまな可能性があります。ある PI System 管理者が 10 年前に決めた可能性も、データソース (DCS) のデータストリームの名前がついている可能性もあります。一般的には、PI ポイント名はマシンフレンドリで、ユーザーフレンドリではありません。

ほとんどの場合、新しい PI System ユーザーには、必要な PI ポイントを知る手段がありません。新しいユーザーは、同僚や PI System 管理者に頼ることになり、PI System の使用に対する熱意をそがれる可能性があります。



ここで Asset Framework が本領を発揮します。これは、PI System ユーザーに対し、代替のユーザーフレンドリなデータ表示を提供します。新しい PI System ユーザーでも、すぐにわかるような方法でデータが整理されているため、求めるデータを簡単に見つけることができます。

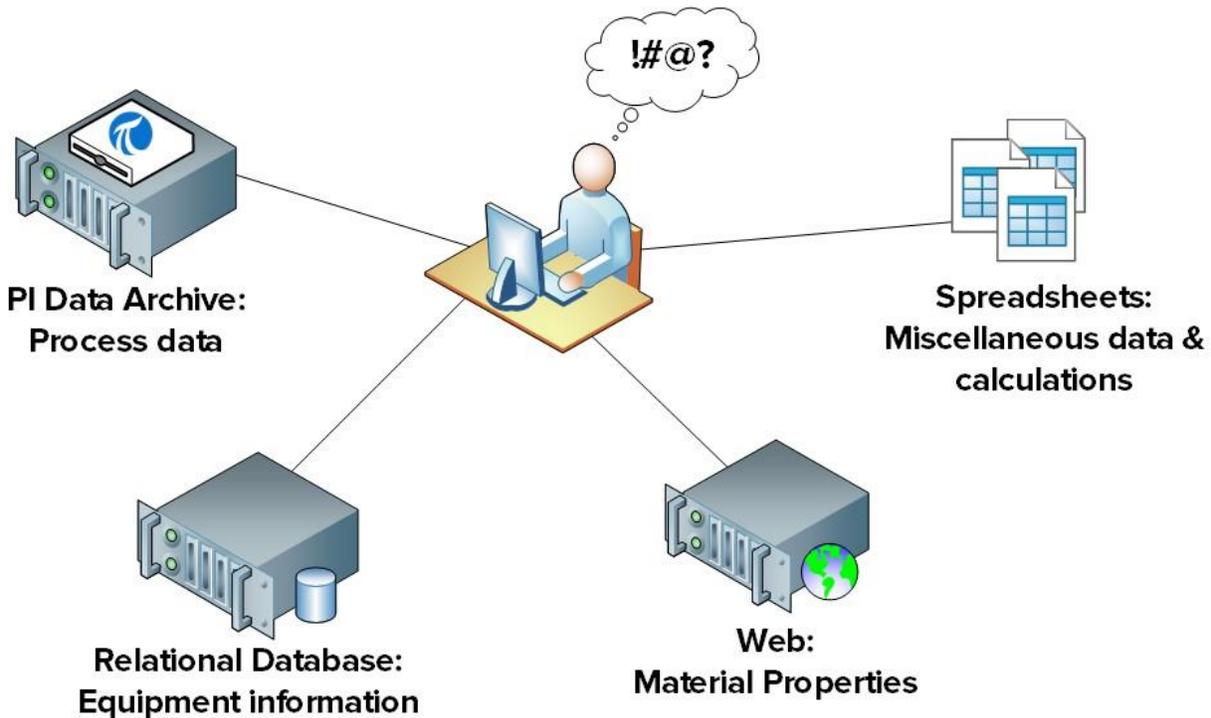


データの質を向上させる

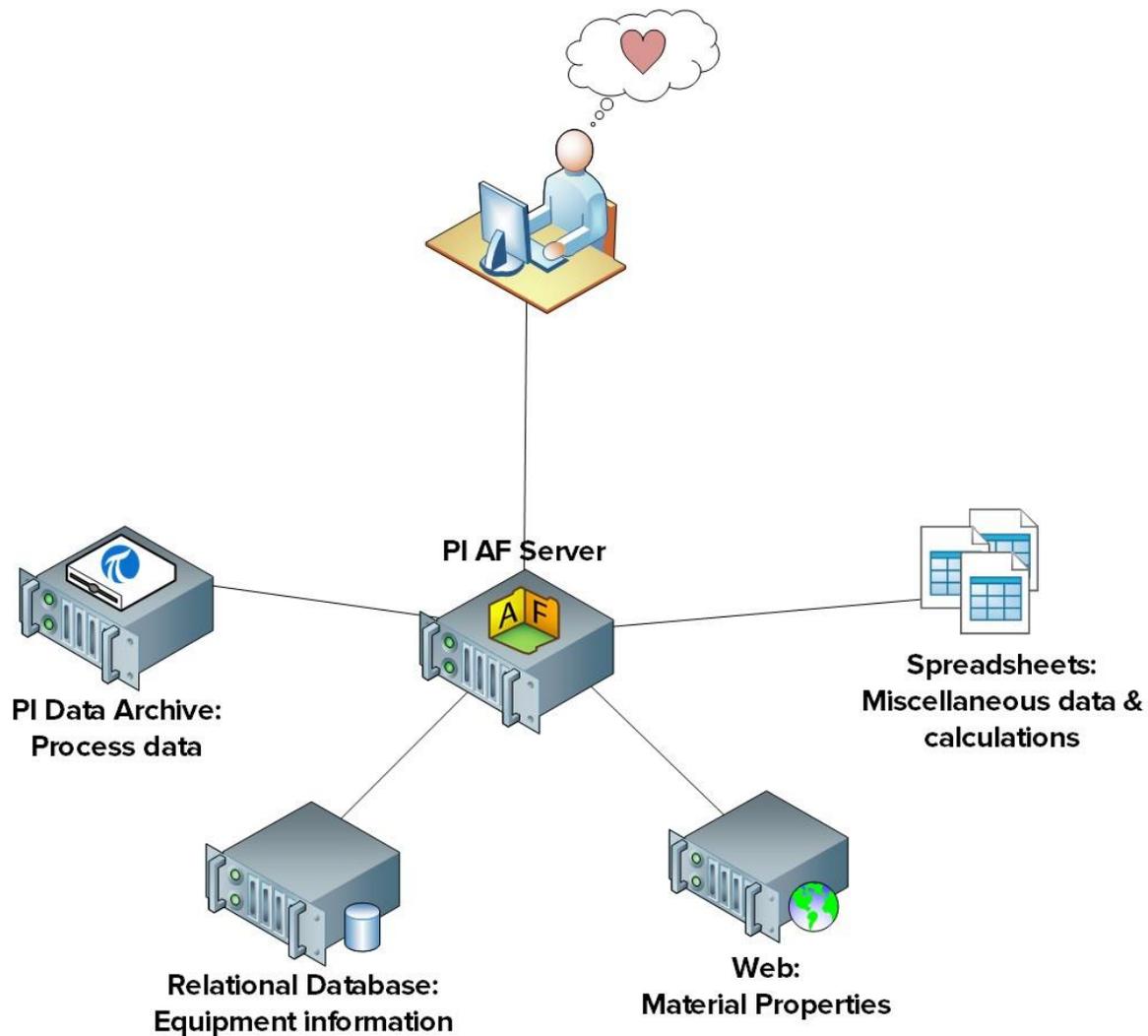
ここまでは、時系列の PI System データ（つまり時間と共に変化するデータ）のみについて述べてきました。しかし、データ利用者にとって重要になり得る、以下のような静的データも多くあります。

- 材料特性
- 製造者情報
- 位置情報

この静的データは、各種 Excel スプレッドシート、リレーショナルデータベース、Web サイトなどに含まれている可能性があります。通常、これらのデータを見つけるのは、ユーザーにとって面倒な作業になります。



ここでまた Asset Framework が本領を發揮します。Asset Framework に静的データをインポートまたはリンクすれば、PI System ユーザーは、整理されたユーザーフレンドリな表示で、静的データを簡単に利用できます。



生の静的データおよび時系列データでは、ユーザーの要求を満たせない場合もあります。意義のあるデータにするために、生データの処理が必要になることがあります。例をいくつか示します。

- 送配電会社のエンジニアは、電圧と電流の生の測定値から、ブレーカーが落ちたとき、電源障害が起きたとき、停電が起きたときの一覧を要求する可能性があります。
- プラント会社の社長は、流量計とタンクセンサーの生データから、所有する各プラントのリアルタイムでの生産量積算を要求する可能性があります。
- プラントマネージャは、スタック放出の生の測定値から、環境規制に違反したときの自動通知を要求する可能性があります。

Asset Framework 上に構築された PI System の機能を使用すれば、これらの要求を満たすことができます。

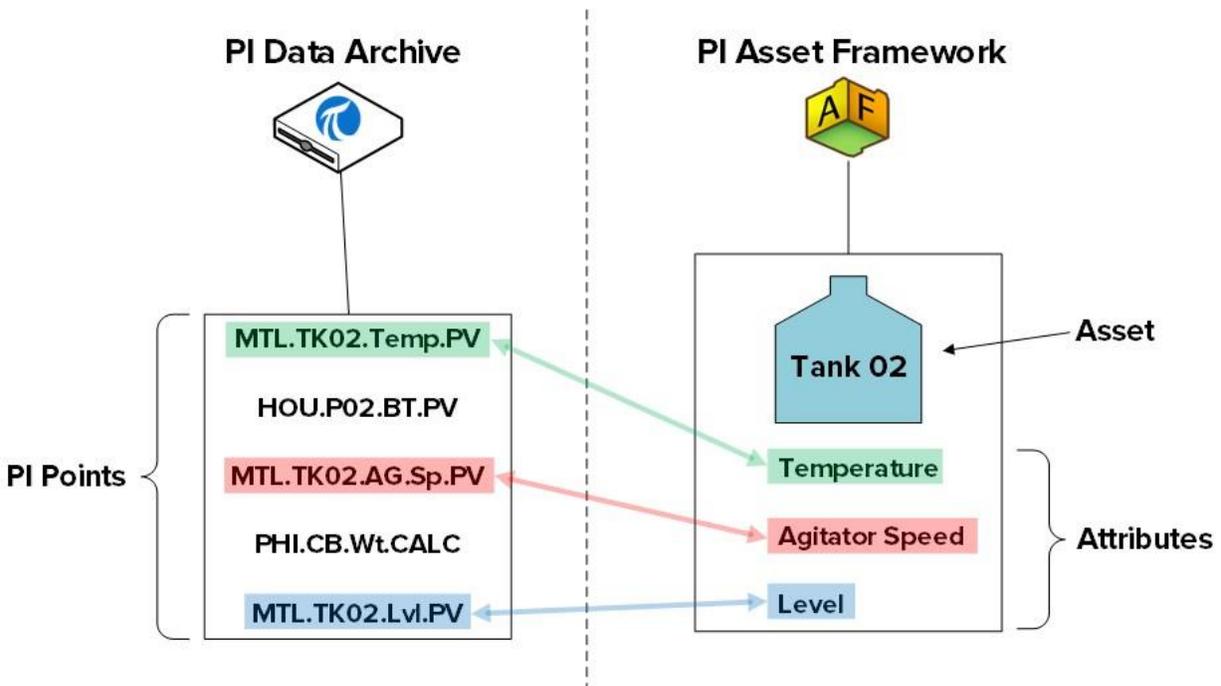
4.2 アセットと属性を定義する

その名前が示すように、Asset Framework はアセットのフレームワークで構成されています。ここでアセットについて説明します。

アセットとは、プロセスの論理的または物理的なコンポーネントです。アセットでデータをグループ化できます。Data Archive には、データストリームを収集する PI ポイントがあります。たとえば、以下を収集するとします。

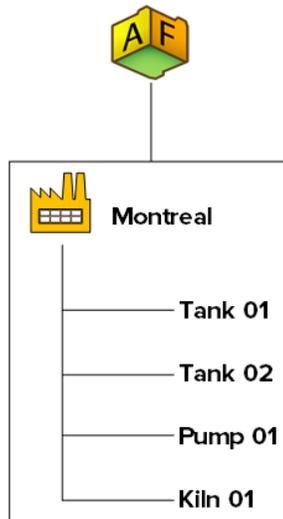
- タンクの温度
- タンクのかくはん機（攪拌機）の速度
- タンクのレベル

これらは実際に同じ設備に関係していますが、Data Archive 内では、これらの各 PI ポイント間には何の関係もありません。Asset Framework を使用すれば、これらのデータストリームを「タンク」アセットでグループ化できます。これらのデータストリームは、タンクアセットの「属性」として参照され、データを収集する PI ポイントにリンクされます。



Asset Framework 内のアセットは、階層化されて整理されています。上記の例を続けますが、タンクアセットが、所有するプラントの 1 つ、Montreal プラントに属しているとします。その場合は、Montreal プラントのアセットを作成し、上記のタンクを Montreal プラントの子アセットにできます。ここでは、「Montreal」アセットは、プロセスの論理コンポーネントです。

PI Asset Framework



データをアセット階層に整理するメリットについて説明します。

1. データのユーザーフレンドリな表示

前の章で示したように、データが整理されるようになったため、データの探索、理解、活用が簡単になります。

2. アセットどうしの関係から追加の情報を入手可能

Montreal アセットと、Montreal プラントに属する設備の関係を定義して、データから追加情報を抽出できます。たとえば、設備の各部分での電力消費を収集している場合は、Montreal プラント全体での総電力消費量を簡単に入手できます。

3. 類似アセットの比較手段

アセットフレームワークに複数のプラントアセットが含まれている場合は、各プラントの電力消費を比較できます。タンクパフォーマンスを分析するレポートを 1 つ作成すれば、同じレポートをすべてのタンクに適用できます。この章で後述しますが、類似アセットを作成するときにテンプレートを使用すれば、同じ作業成果を再利用したり、拡張したりできます。

Asset Framework の用語、「アセット」と「エレメント」は同じ概念を表します。

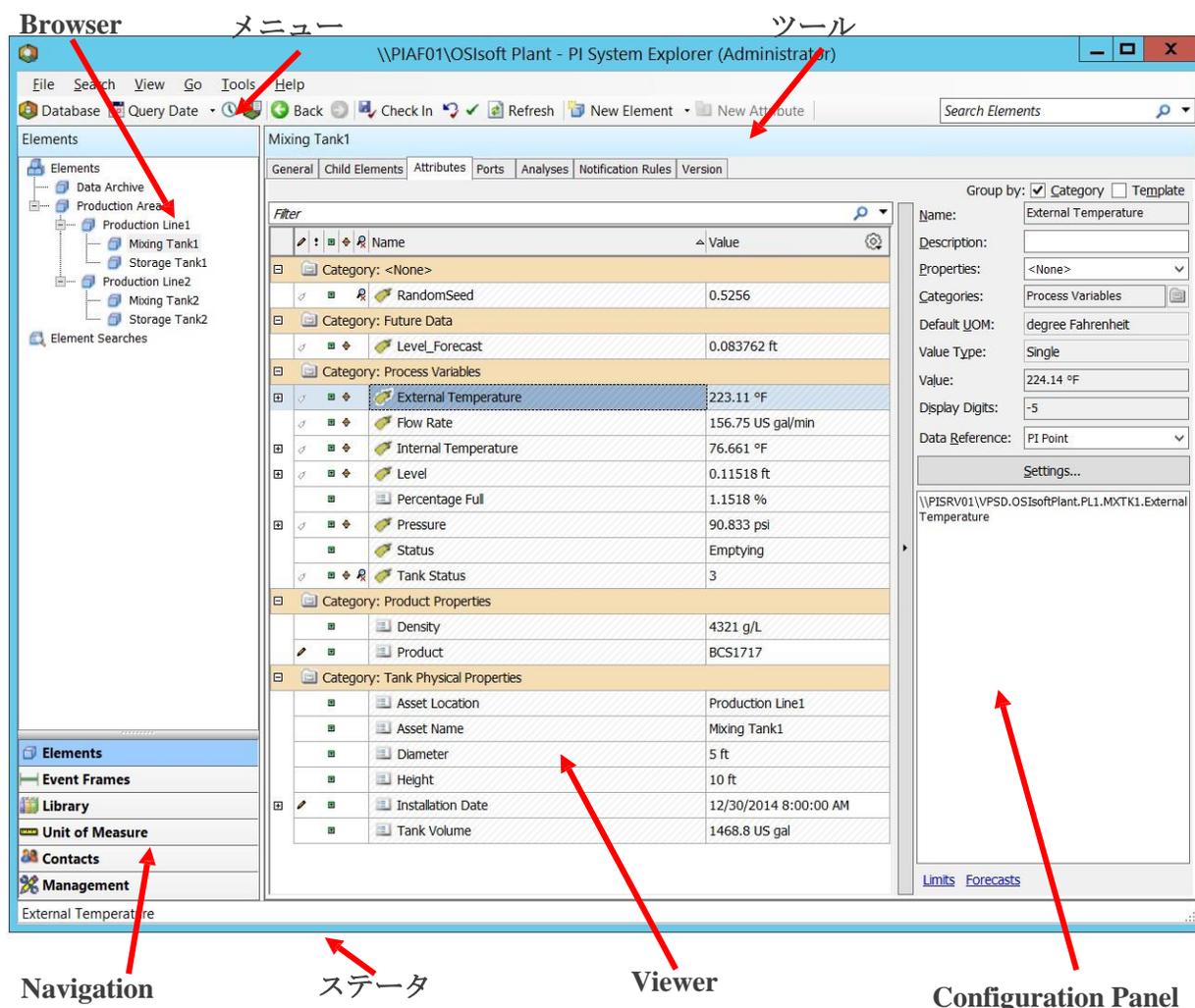
注意 : Asset Framework がリリースされる前は、「Module データベース」 (MDB) というデータアーカイブコンポーネントを使用してアセット階層を作成し、PI ポイントを整理していました。MDB は廃止されたわけではなく、PI Interface Configuration Utility をはじめとする、いくつかの PI System アプリケーションのために、設定情報を格納し続けています。

また、PI ACE や PI Batch など、いくつかのアプリケーションでは、MDB で構築された階層が使用され続けています。Asset Framework のメリットを活かしつつ、これらのアプリケーションを引き続き使用できるようにするために、Module データベースを Asset Framework と同期するメカニズムが Data Archive で提供されています。詳細については、『[PI MDB to AF 2015 Transition Guide](#)』を参照してください。

4.3 PI System Explorer

PI System Explorer (PSE または AF クライアントとも呼ばれる) は、AF のユーザーインターフェイスです。アセット階層の表示と設定が可能です。その他にも豊富な機能を備え、AF、PI Notifications、PI Event Frames、Asset Analytics の設定と管理のツールとなっています。

PSE の主要なコンポーネントを以下に示します。



メニューバー/ツールバー

これらのバーは、データベースのオープン/作成、エレメントや連絡先などの検索、変更の適用やチェック、表示オプションの設定などのタスクに使用します。メニューバーとツールバーはメニューバーとツールバーのオプションは、[Navigation Panel]で選択したセクションによって、表示されるものが異なります。

ナビゲーション パネル

PI System オブジェクトは、[ナビゲーション パネル(Navigation Panel)]に表示される複数のセクションにグループ化されます。デフォルトで表示されるグループは、[エレメント(Element)]、[イベントフレーム(Event Frames)]、[ライブラリ(Library)]、[測定単位(Unit of Measure)]、[連絡先(Contacts)]です。PI Analysis Management Plugin 機能をインストールすると、[分析(Analyses)]も[ナビゲーション パネル(Navigation Panel)]に表示されます。

ブラウザー

作業対象オブジェクト、または[ビューア(Viewer)]パネルで表示するオブジェクトを選択するには、[ブラウザー(Browser)]を使用します。ブラウザーにはAFデータベースに追加されたエレメント、テンプレート、通知などのPI System オブジェクトが表示されます。ナビゲーターペインで選択されたセクションに応じて、ブラウザーには以下が表示されます。

- **エレメント**：エレメント（つまりアセット）は、複数の階層に整理できます。ユーザーは、エレメント階層をドリルダウンして、目的のエレメントを見つけることができます。
- **イベントフレーム**：イベントフレームは、開始時刻、終了時刻、コンテキスト（状況）により定義される任意のイベントです。[イベントフレーム(Event Frames)]は、ダウンタイムイベント、プロセス/環境における逸脱、バッチ処理ステップ、組織にとって重要なその他のイベントを表すために使用できます。
- **ライブラリ**：AF 階層全体で再利用できるオブジェクトの集合です。[ライブラリ]に表示されるオブジェクトのタイプとしては、[カテゴリ]、[エレメントテンプレート]、[列挙セット]、[参照型]、および[テーブル]があります。
- **測定単位 (UOM)**：測定単位データベースは、測定単位クラスが同一の場合に、属性の測定単位間で簡単な自動変換を行う機能を備えています。
- **分析**：このセクションには、現在のAFデータベースで設定されているすべての分析（たとえば、計算）の概要が表示されます。このセクションでは、分析の開始、終了、バックフィルのような管理タスクを実行できます。

ステータスバー

アイテムのステータスを確認するために使用します。これを行うには、[ブラウザー(Browser)]でアイテムをクリックした後にステータスバーをチェックします。たとえば、最終変更時刻、オブジェクトがチェックアウトされているか、通知がロードされているかです。

構成パネル

このパネルは、属性に関連付けられたプロパティ（属性の参照、測定単位、静的属性の値など）を構成するために使用します。

ビューア

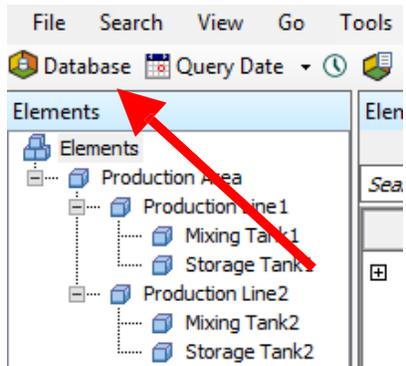
これは、主要なワークエリアです。エレメント、属性、テンプレート、テーブル、連絡先、通知、分析などを作成および編集するために使用します。ビューアで属性を設定するときは、設定パネルがビューに表示され、設定の変更を行えるようになります。



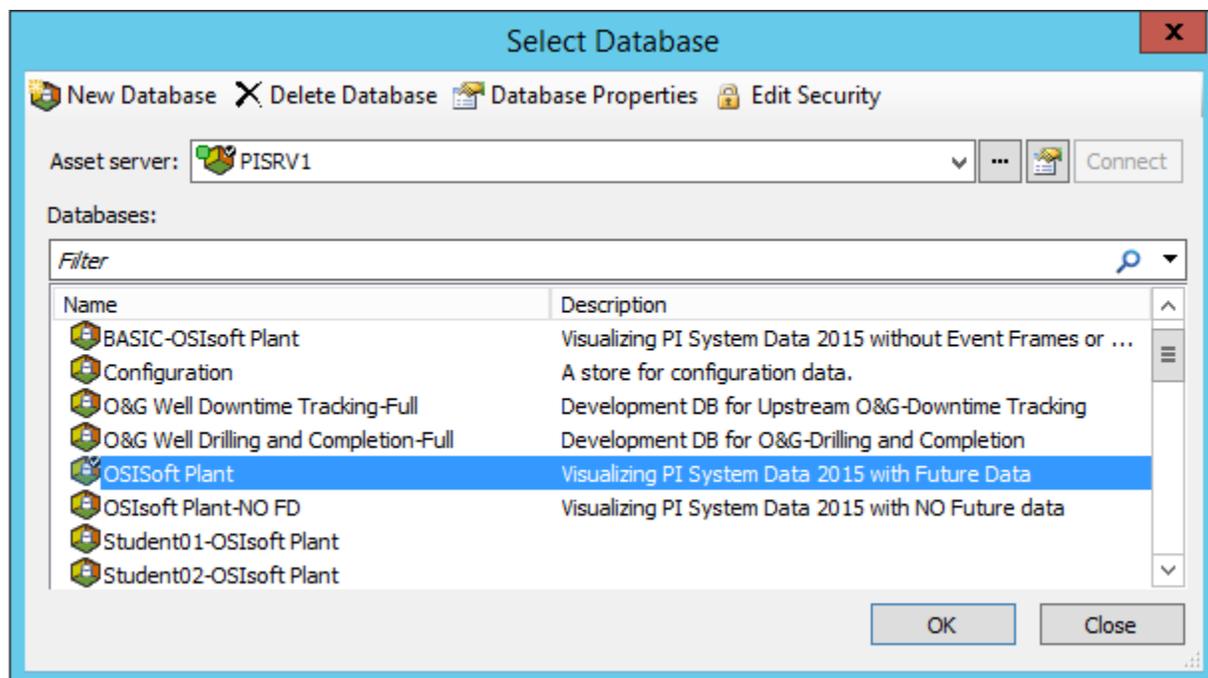
詳細については、『PI System Explorer ユーザーガイド』の「PI System Explorer を使用する」を参照してください。

4.3.1 AF Server への接続とエレメントの階層の表示

AFでは、アセットフレームワークのオブジェクト（エレメントやテンプレートなど）がAFデータベースに格納されます。AFに複数のAFデータベースを配置できますが、一度に接続できるのは1つのみです。PSEの左上隅にある[データベース(Database)]ボタンを選択すると、接続先のAF Serverと、そのデータベースの一覧を見ることができます。



[データベースの選択 (Select Database)]ダイアログボックスが開き、上部にあるドロップダウンリストに接続先のAF Serverが示されます。



目的のAF Serverに接続したら、関連付けられているデータベースの一覧からデータベースを選択できます。

4.3.2 演習 (ガイドあり) - アセットの概要



講師の行う操作をよく見ながら、または講師と同時に同じ手順を実行して、この章またはセクションで学んだ内容を再確認してください。

問題の詳細

データ参照は、外部データから AF 属性値を取得するためのしくみです。PSE を使用して、AF 属性として使用可能なデータ参照タイプを確認しましょう。

	Name	Value
+	External Temperature	54.27202 °F
	Flow Rate	1043.467 US gal/min
	Height	10 m
+	Inlet Flow A	0 US gal/min
+	Inlet Flow B	1645.107 US gal/min
-	Installation Date	7/18/2013 3:00:0...
	Manufacturer	ACME
	Serial Number	8T498-C54
+	Internal Temperature	38.76047 °F
	Level	6.147151 m
	Level_Forecast	6.714835 m

ステップ 1 : PISRV01 または PIAF01 で「PI System Explorer」アプリケーションを実行します。

ステップ 2 : 「OSisoft Plant」データベースに接続します。

ステップ 3 : 左側の[ブラウザー]ウィンドウで、[Production Area] > [Production Line1] > [Mixing Tank1]に移動します。

ステップ 4 : 中央の[ビューア]ウィンドウで、[属性 (Attributes)]タブをクリックします。

ステップ 5 : 以下の各データ参照タイプの属性を探してください。

a. <なし> (静的属性) : _____

b. Formula : _____

c. PI Point : _____

d. String Builder : _____

e. Table Lookup : _____

4.4 演習（ガイドあり） - PI ポイントを AF アセットに編成する



本クラスのこのパートでは演習を行って、この章またはセクションで学んだ内容を再確認します。講師の操作を見せてもらうことになるか、自分で同時に同じステップを実行できます。実技または小テストが行われる場合があります。講師から指示があります。

演習の目標

- AF にデータベースを作成する
- AF にエレメントを作成する
- AF に子エレメントを作成する
- AF に PI ポイントデータ参照の属性を作成する
- 既存のエレメントをエレメント テンプレートに変換する

問題の詳細

PI OPC Server に接続されたポンプ一式と生成データがあります（これらのポンプの PI ポイントは設定済みの状態）。

ポンプの AF 階層を作成し、対応する AF 属性に PI ポイントをリンクします。

アプローチ

ステップ 1 : PISRV01 または PIAF01 で PI System Explorer を実行します。

ステップ 2 : [データベースの選択]ダイアログに移動します。

ステップ 3 : 「Pump Assets」（ポンプアセット）データベースを選択して、[OK]をクリックします。

ステップ 4 : 左下で[エレメント]を選択していることを確認します。

ステップ 5 : [エレメント]シンボルを右クリックし、[新規作成]をポイントして、[新規エレメント]をクリックします。

ステップ 6 : 「エレメントテンプレートの選択」画面で「なし」を選択し[OK]をクリックします。

ステップ 7 : 選択したエレメントの[全般]タブで、名前を「Pumps」に変更します。

ステップ 8 : 左側のペインで「Pumps」を右クリックして、[新規作成] > [新規子エレメント]を選択します。

ステップ 9 : 新しいエレメントの[全般]タブで、名前を「Pump1」に変更します。

ステップ 10 : 左側のペインで「Pump1」をクリックしてから、[属性]タブを選択します。

ステップ 11 : 左側のペインで「Pump1」を右クリックし、[新規作成]をポイントして、[新規属性]をクリックします。

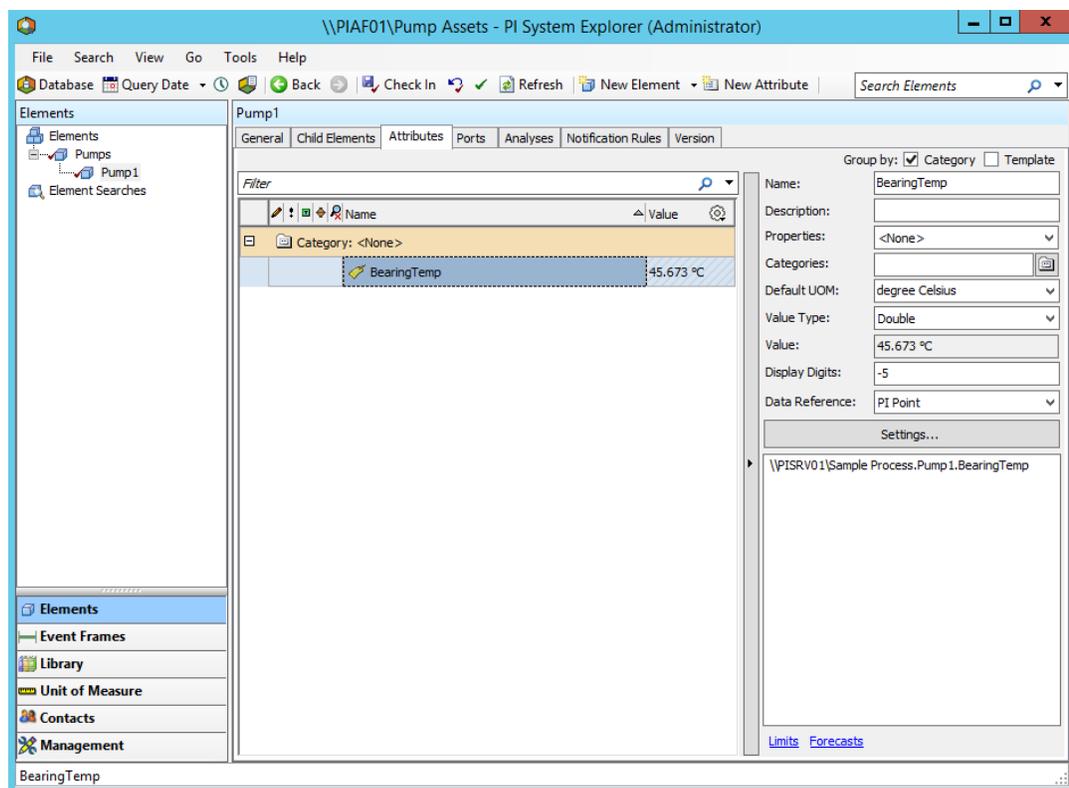
ステップ 12 : 属性に「BearingTemp」と名前を付けて、[OK]をクリックします。

ステップ 13 : 右側のペインで、既定測定単位を「degree Celsius (摂氏)」に変更し、[データ参照]を PI Point に変更します。

ステップ 14 : データ参照の下にある[設定(Settings)]ボタンをクリックします。

ステップ 15 : [タグ名 (Tag Name)]の横の拡大鏡を選択して、Pump1 Bearing Temperature ポイントを検索します。このポイントを選択して[OK]をクリックします。

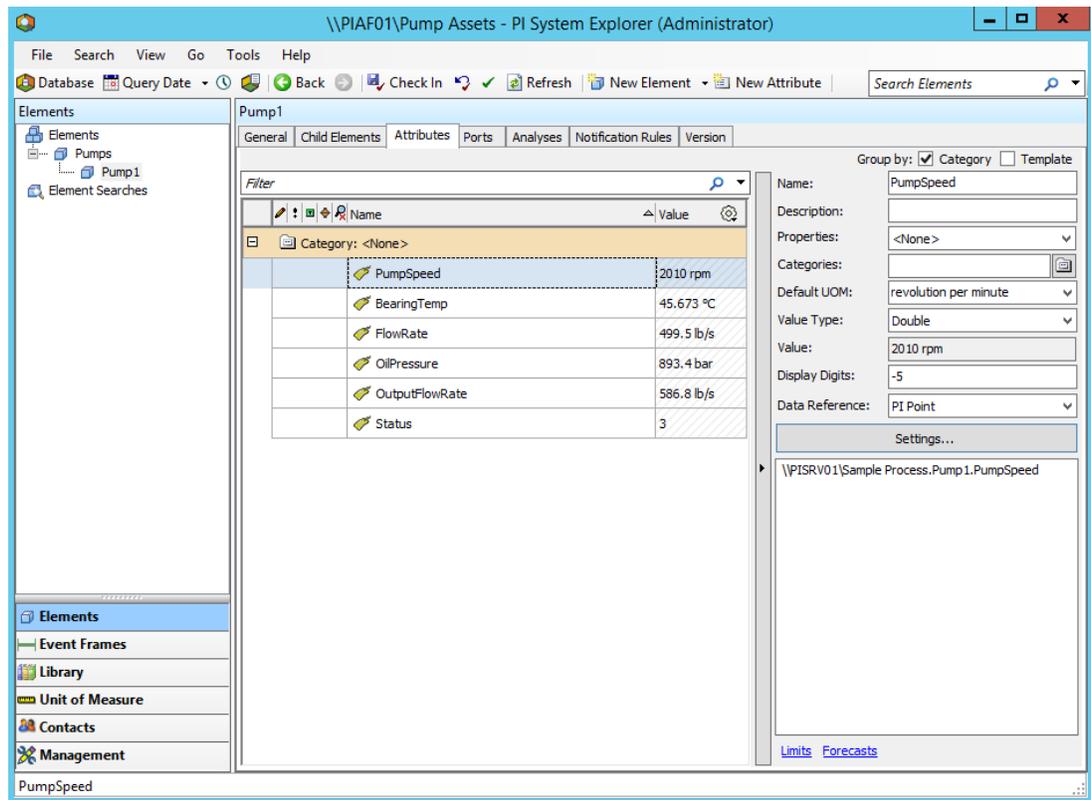
ステップ 16 : 上にある緑色のチェック マークをクリックして作業を保存すると、現在の PI System Explorer 画面は以下の図のようになります。



ステップ 17 : 属性をさらに 5 つ追加して、OilPressure (既定測定単位=kPa)、Status (既定測定単位=なし、値の型=int32)、OutputFlowRate (既定測定単位=m3/h)、FlowRate (既定測定単位=m3/h)、PumpSpeed (既定測定単位=rpm) という名前を付けます。これらの 5 つの属性を対応する Pump1 ポイントにリンクします。

ステップ 18 : これらのエレメントを作成し終わったら、上にある[チェックイン]ボタン

 をクリックします。表示されたダイアログで、[チェックイン]を選択します。以下の図のような構造ができあがります。



ステップ 19 : これで Pump1 エレメントが完成しました。「Pump1」を右クリックし、[変換] をポイントして、[テンプレートに変換]をクリックします。

テンプレートを他のポンプにも適用しやすくするため、ポイント名参照に置換パラメーターを使用します。

ステップ 20 : [置換]フィールドで、ポンプの PI ポイントの命名規則に従って置換パラメーターを置換します。ポイント Pump1.BearingTemp を例に挙げると、エレメント名 Pump1、属性名 BearingTemp を使用して、%Element%.%Attribute%にします。

エレメントに適用すると、%Element% フィールドはエレメント名の値で置換され、%Attribute% は属性名で置換されます。

属性の一括作成を行うときに、この処理が実行されます。

Convert Attribute to Template X

These attributes have data references to specific PI Points.
 Choose how each data reference should be defined in the template by selecting and/or editing the choices below:

Suggested Point Name:

Include Tag Creation

Attribute	<input type="checkbox"/> Current	<input checked="" type="checkbox"/> Substituted	<input type="checkbox"/> No Data R
BearingTemp	<input type="checkbox"/> \\PISR01\Pump1.BearingTemp	<input checked="" type="checkbox"/> \\PISR01\%Element%.%Attribute%	<input type="checkbox"/>
FlowRate	<input type="checkbox"/> \\PISR01\Pump1.FlowRate	<input checked="" type="checkbox"/> \\PISR01\%Element%.%Attribute%	<input type="checkbox"/>
OilPressure	<input type="checkbox"/> \\PISR01\Pump1.OilPressure	<input checked="" type="checkbox"/> \\PISR01\%Element%.%Attribute%	<input type="checkbox"/>
OutputFlowRate	<input type="checkbox"/> \\PISR01\Pump1.OutputFlowRate	<input checked="" type="checkbox"/> \\PISR01\%Element%.%Attribute%	<input type="checkbox"/>
PumpSpeed	<input type="checkbox"/> \\PISR01\Pump1.PumpSpeed	<input checked="" type="checkbox"/> \\PISR01\%Element%.%Attribute%	<input type="checkbox"/>
Status	<input type="checkbox"/> \\PISR01\Pump1.Status	<input checked="" type="checkbox"/> \\PISR01\%Element%.%Attribute%	<input type="checkbox"/>

< ||| >

4.5 個人演習 - PI Builder でアセットをテンプレートから作成する



新しいスキルを確実に身につけるために個人演習を行います。講師の説明・指示に従ってください。

演習の目的

- PI System Explorer で、設定済みテンプレートを使用してエレメントを作成する
- PI Builder で、設定済みテンプレートを使用してエレメントを作成する

問題の詳細

前の演習では、Pump1 を作成し、ポンプアセット用のテンプレートを作成しました。ここでは、残りのポンプを作成する際の、テンプレートの使用方法を確認します。

アプローチ

方法 1 - PI System Explorer を使用する

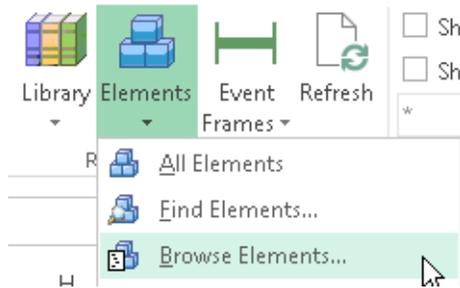
- ステップ 1 : PI System Explorer を実行し、「Pump Assets」データベースに移動します。
- ステップ 2 : [エレメント]セクションで「Pumps」を右クリックし、[新規作成]をポイントして [新規子エレメント]をクリックします。
- ステップ 3 : 「Pump Template」を選択して、[OK]をクリックします。
- ステップ 4 : 名前が「Pump2」のエレメントが作成されます。名前が異なる場合は、エレメントの名前を「Pump2」に変更します。
- ステップ 5 : Pump2 の属性を確認します。属性には自動的に値が設定され、「Pump2」PI ポイントにリンクされています。

方法 2 - PI Builder を使用する

- ステップ 6 : Microsoft Excel を開き、[PI Builder]タブを表示します。
- ステップ 7 : 左上で、データベースとして「Pump Assets」データベースが指定されていることを確認します。
そうでない場合は、変更します。

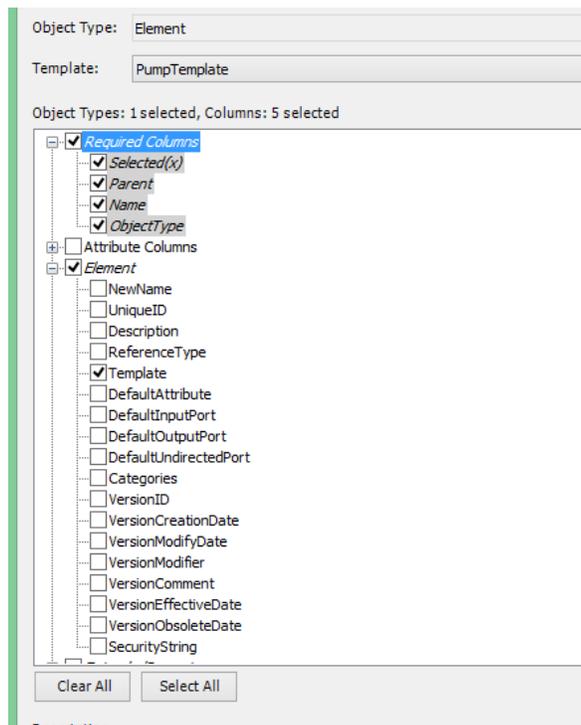
Data Server:  PISRV01 ▾
Asset Server:  PIAF01 ▾
Database:  Pump Assets ▾

ステップ 8 : [取得]セクションの[エレメント]の下にある矢印をクリックして、[参照エレメント]を選択します。



ステップ 9 : 「Pump2」を選択します。

ステップ 10 : すべてのチェックをオフにして、[Elements]の[Template]を選択します。[OK]を選択します。



ステップ 11 : インポートした行を 2 回コピーし、3 行に入力された状態にします。

ステップ 12 : 最初の行では 'Pump2' を 'Pump3' に変更し、2 番目の行では 'Pump2' を 'Pump4' に変更し、3 番目の行では 'Pump2' を 'Pump5' に変更します。スプレッドシートは次のようになります。

	A	B	C	D	E	F
1	Selected(x)	Parent	Name	ObjectType	Template	
2	x	Pumps	Pump3	Element	Pump Template	
3	x	Pumps	Pump4	Element	Pump Template	
4	x	Pumps	Pump5	Element	Pump Template	
5						

ステップ 13 : 3 行すべてについて、[Selected(x) (選択済み (x))] 列に 'x' が指定されていることを確認します。

ステップ 14 : [ビルド]セクションで[発行]を選択します。

ステップ 15 : [編集モード(Edit Mode)] を [作成のみ (Create Only)] に変更して、[OK] をクリックします。

ステップ 16 : PI System Explorer に戻ります。[最新の情報に更新 (refresh)] ボタンをクリックします。3 つのポンプが正しい属性で作成されていることを確認します。

4.6 演習（ガイドあり） - PI Vision のアセットモデルを活用する



本クラスのこのパートでは演習を行って、この章またはセクションで学んだ内容を再確認します。講師の操作を見せてもらうことになるか、自分で同時に同じステップを実行できます。実技または小テストが行われる場合があります。講師から指示があります。

演習の目標

- 前の演習で構築したポンプデータベースを活かし、PI Vision を使用してポンプ表示を作成します。

アプローチ

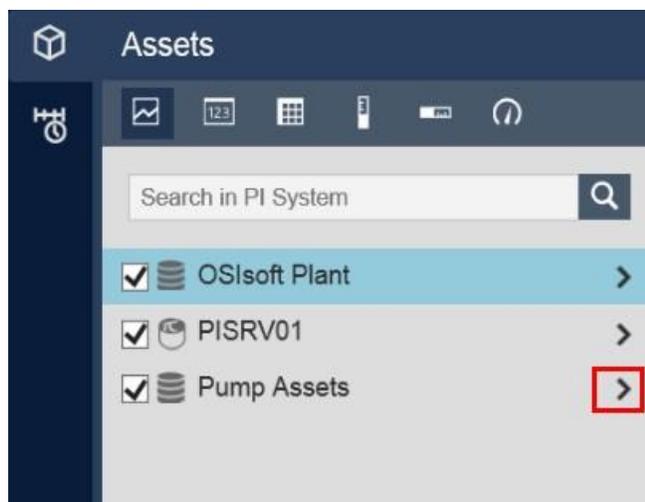
ポンプデータは既に Asset Framework で整理されているため、提供済みのコンテキストデータを活かして表示を作成できます。

ステップ 1 : PISRV01 で、Microsoft Edge Web ブラウザを開きます。

ステップ 2 : PI Vision のブックマークをクリックします。

ステップ 3 : PI Vision ホームページで、右上隅にある[新規画面]ボタンをクリックします。

ステップ 4 : 左上隅にあるアセットのペインで、矢印を使用して、「Pump assets」データベースにドリルダウンします。



ステップ 5 : 「Pump1」をドリルダウンします。

ステップ 6 : トレンド記号が選択されていることを確認します 。[Bearing Temperature] (ベアリング温度) と[ポンプの速度]の両属性をドラッグアンドドロップします。

ステップ 7 : 放射状ゲージ  の記号を選択します。[Oil Pressure] (油圧) をドラッグアンドドロップします。

ステップ 8 : 値の記号  を選択します。[Status]をドラッグアンドドロップします。

ステップ 9 : 画面に「Pump Overview」 (ポンプの概要) と名前を付け、保存します。

ステップ 10 : 画面上部のドロップダウンメニューに「Pump 1」が含まれます。メニューから別のポンプを選択します。画面上のデータ変化は、ドロップダウンメニューで選択したポンプを反映しています。

4.7 Asset Framework のコンポーネント

Asset Framework は、以下のソフトウェアコンポーネントで構成されています。

- AF アプリケーションサービス (Windows サービス)
- PIFD データベース (Microsoft SQL Server データベース)

これらのコンポーネントは、同じコンピュータにインストールする必要はありません。PIFD データベースについては、Microsoft SQL Server をホストしているコンピュータにインストールする必要があります。SQL Server Express Edition がサポートされています。



サポートされる SQL Server バージョンについては、『*AF Release Notes*』の「SQL Server Requirements for AF Server」を参照してください。

アプリケーションは、Asset Framework と通信するために、AFSDK を使用して AF アプリケーションサービスに要求を送信します。AF アプリケーションサービスは、PIFD データベースに格納されている情報を取得し、AF クライアントに送信します。

PIFD が SQL データベースであれば、メンテナンス タスクの大半は、SQL Server の管理者が行う一般的なタスクと同じです。大企業の多くにはデータベース管理者がいるため、PIFD データベースの管理はこれらの管理者の仕事になります。しかし、小規模な PI System 実装の場合は、PI System 管理者に SQL の経験や知識がない可能性もあります。マイクロソフト社や認定された多くの団体から、SQL Server 管理者向けのトレーニング クラスが提供されています。

基本を学ぶには、**Microsoft SQL Server Learning Center** (以下の URL) にアクセスすることを推奨します。

<https://www.microsoft.com/en-ca/server-cloud/support/learning-center/learning-center.aspx>

この章の残りで、Asset Framework の重要な管理タスクについて説明します。



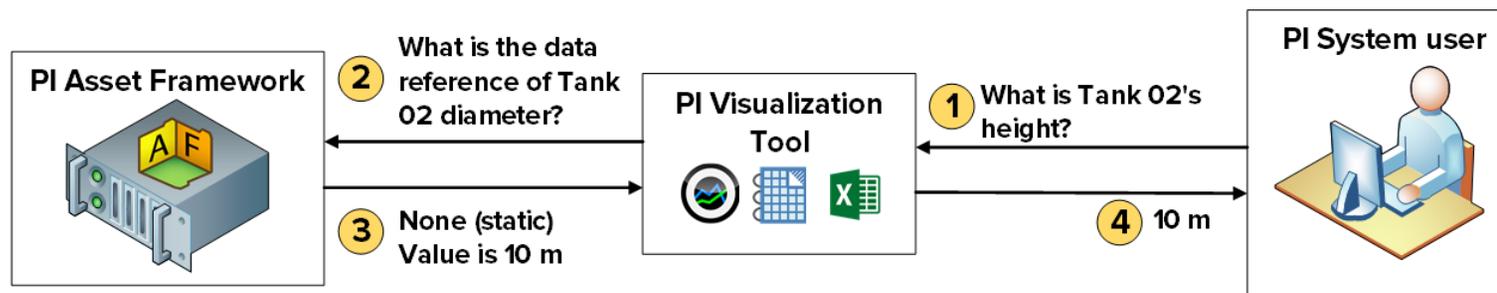
ヒント SQL の管理やスクリプティングのツールなどで、PIFD データベースを手動で変更しないでください。

4.8 Asset Framework を使用しているときのデータフロー

PI System ユーザーが、AF 属性を通じてデータを表示している場合は、システム内のデータフローは属性のデータ参照型に依存します。以下にさまざまなシナリオを示します。

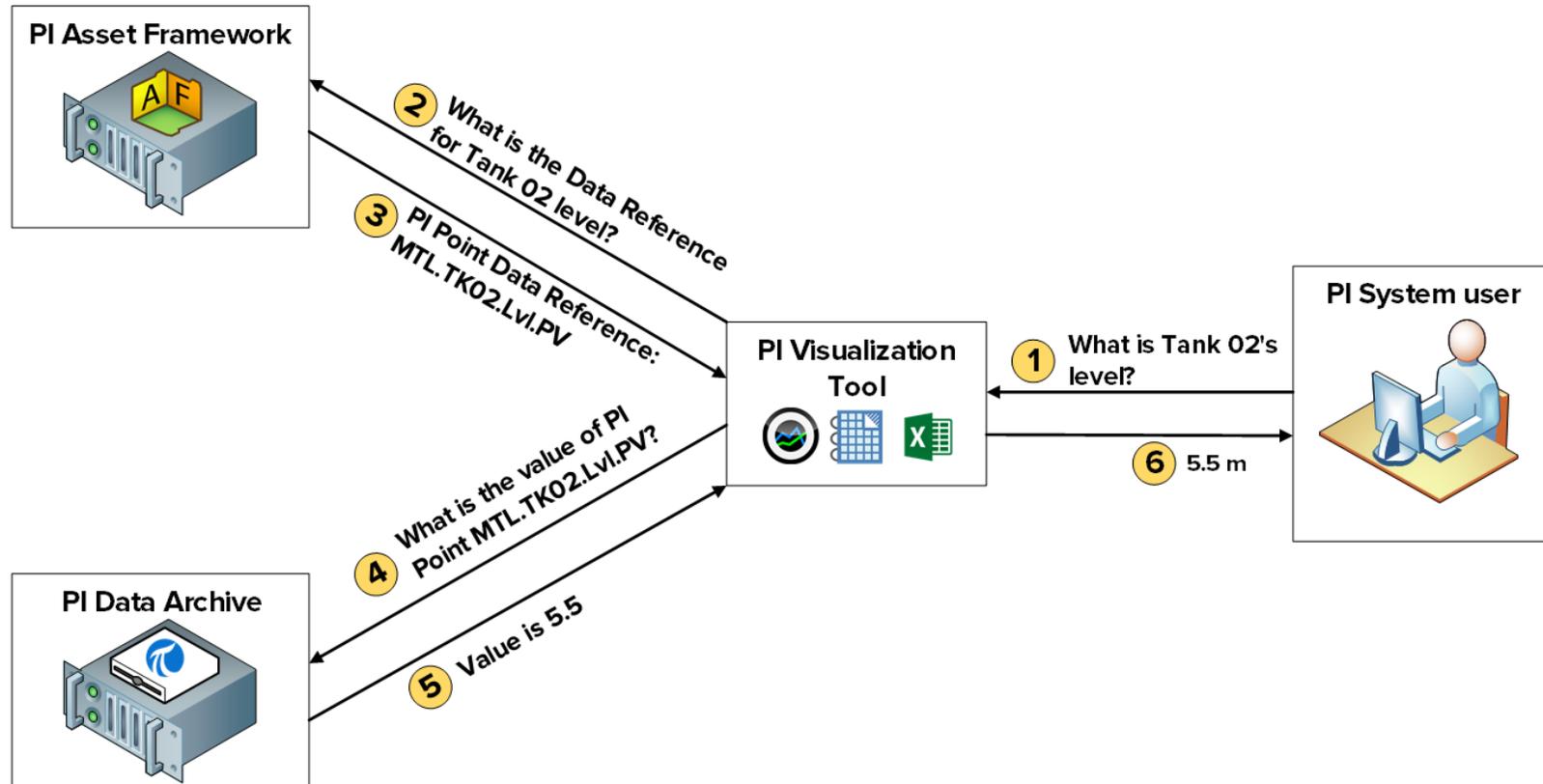
A. 静的データ参照

データ参照タイプが「None」の場合は、Asset Framework のデータベースにデータが直接格納されます。したがって、Asset Framework への単一の接続が確立されます。



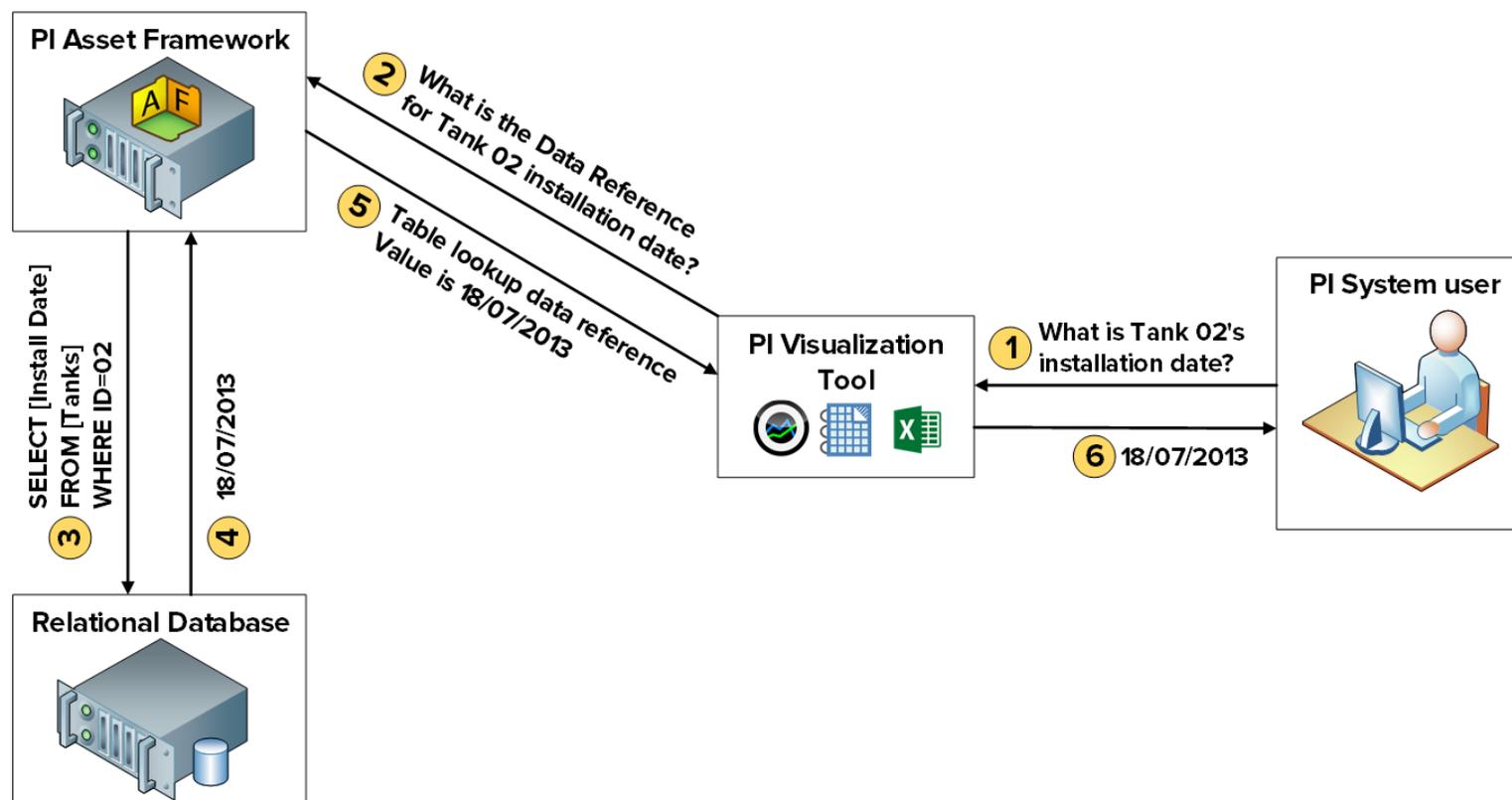
B. PI ポイントデータ参照

データ参照タイプが「PI ポイント」の場合は、Asset Framework が Data Archive サーバー名と属性の PI ポイント名を属性に格納します。PI Visualization Tool は、PI ポイントデータ参照を取得した後で、直接 Data Archive に特定の PI ポイントを要求します。したがって、AF アプリケーションサービスには、Data Archive 上のデータへの読み取りアクセスは必要ありません。セキュリティについては、次の章で引き続き説明します。



C. Table Lookup データ参照 (テーブルが独立したリレーショナルデータベースに含まれている場合)

データ参照タイプが "Table Lookup" の場合は、データがテーブルに格納されます。このテーブルが Asset Framework にインポートされている場合は、単一の接続が確立されます (シナリオ A を参照)。しかし、独立したデータベースにテーブルがリンクされていることがあります。その場合、AF アプリケーションサービスは、この外部データベースに直接要求し、その結果を PI 可視化ツールに返します。したがって、AF アプリケーションサービスには、この外部データベース上のデータへの読み取りアクセス権限が必要です。エンドユーザーの資格情報に基づいて、データへのアクセスを制限する場合は、Kerberos 委任も設定する必要があります。セキュリティについては、次の章で引き続き説明します。



4.9 AF のアーキテクチャ

Data Archive、AF アプリケーションサービス、SQL Server (PIFD データベースをホスト) は、すべて同じサーバーにインストールすることも、別々のサーバーにインストールすることもできます。アーキテクチャの選択は、主に実装の規模に依存します。以下に、一般的なアーキテクチャの例をいくつか示します。

A. 小規模な PI System

システムのアセット数がわずか (10,000 以下) で、PI ポイント数が小～中規模 (25,000 以下) の場合は、Data Archive、AF アプリケーションサービス、SQL Server Express を単一サーバーでホストするアーキテクチャが推奨されます。

B. より規模の大きい、高パフォーマンス PI System

システムのアセット数が 10,000 を超え、PI ポイントの数が中～大規模の場合は、以下のアーキテクチャが推奨されます。

- Data Archive とは別のコンピュータに SQL Server をインストールします。エディションは Standard か Enterprise を使用します。
- AF アプリケーションサービスは、Data Archive のコンピュータまたは SQL Server コンピュータにインストールします。
- スケーラビリティを確保するために、Data Archive と AF の高可用性オプションを検討します。

C. 分散型の高可用性 PI System

大量のポイント数を処理する高負荷な分散型システム、複数の Data Archive サーバーや Data Archive コレクティブを中央の AF データベースにリンクする分散型システムが必要になることがあります。この場合は、Data Archive コレクティブをインストールし、AF の高可用性オプションを選択して、冗長性のある独立したマシンで Microsoft SQL Server を使用します。これにより、最高レベルのパフォーマンスとスケーラビリティを実現できます。

4.10 Asset Framework のバックアップを管理する

前の章では、Data Archive のバックアップの管理方法を説明しました。Asset Framework のバックアップの管理方法も同じです。OSIsoft では、Asset Framework を毎日バックアップし、そのバックアップを外部ストレージデバイスにコピーすることを推奨しています。

4.10.1 AF バックアップのしくみ

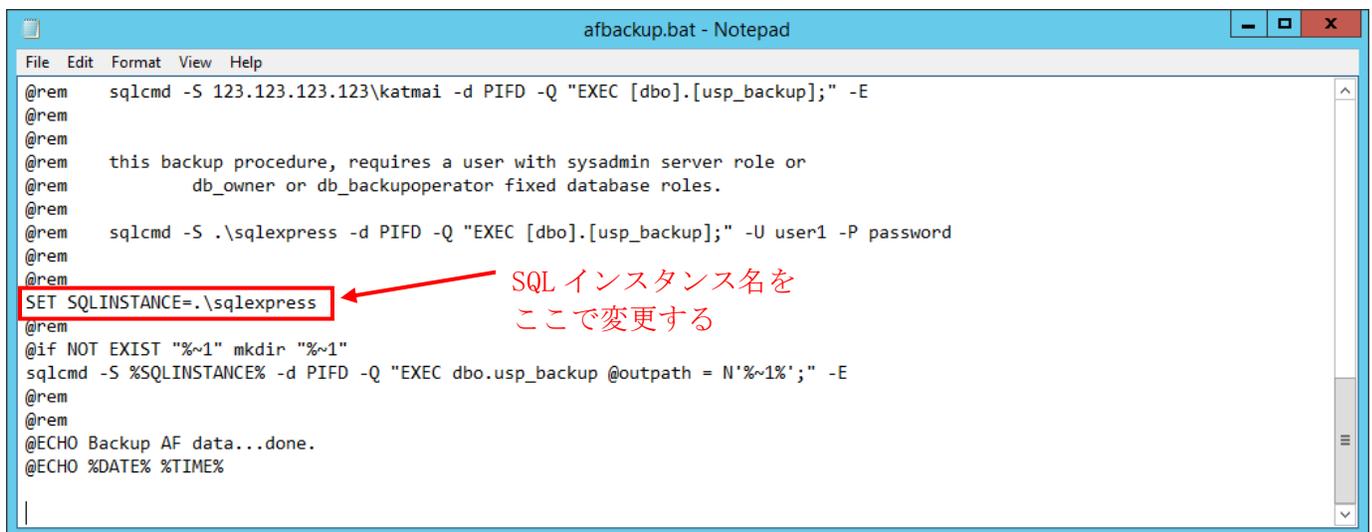
最初にインストールしてから Asset Framework に加えられたすべての変更は、PIFD データ

ベースに含まれています。したがって、バックアップする必要があるのは、この PIFD データベースだけです。具体的なバックアップメカニズムは、AF アーキテクチャおよび SQL Server のエディションに依存します。

A. SQL Server Express Edition の場合

SQL Server Express Edition の場合は、`afbackup.bat` (%pihome64%\AF\sql ディレクトリ内) というスクリプトで、PIFD データベースがバックアップされます。

SQL Server Express インスタンスのデフォルト名は、`.\sqlexpress` です。SQL Server インスタンスに別の名前が付けられている場合は、`afbackup.bat` スクリプトを手動で編集する必要があります。「SET SQLINSTANCE」行に、インスタンスの名前を入力します (SET SQLINSTANCE=.\mysqlserver など)



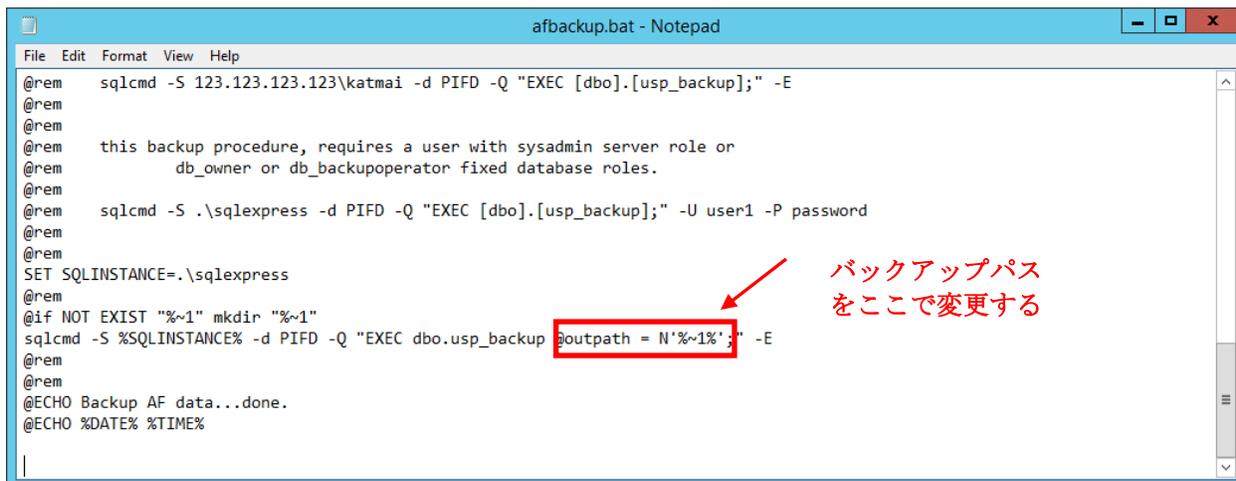
```
afbackup.bat - Notepad
File Edit Format View Help
@rem sqlcmd -S 123.123.123.123\katmai -d PIFD -Q "EXEC [dbo].[usp_backup];" -E
@rem
@rem
@rem this backup procedure, requires a user with sysadmin server role or
@rem db_owner or db_backupoperator fixed database roles.
@rem
@rem sqlcmd -S .\sqlexpress -d PIFD -Q "EXEC [dbo].[usp_backup];" -U user1 -P password
@rem
@rem
@rem SET SQLINSTANCE=.\sqlexpress
@rem
@rem
@if NOT EXIST "%~1" mkdir "%~1"
sqlcmd -S %SQLINSTANCE% -d PIFD -Q "EXEC dbo.usp_backup @outpath = N'%~1';" -E
@rem
@rem
@ECHO Backup AF data...done.
@ECHO %DATE% %TIME%
```

i. SQL Server Express が Data Archive サーバーにインストールされている場合

SQL Server と同じコンピュータに Data Archive がインストールされている場合は、Data Archive のバックアップスクリプト `pibackup.bat` は、`afbackup.bat` スクリプトを呼び出します。PIFD のバックアップは、Data Archive のバックアップと同じディレクトリに作成されます。

ii. SQL Server Express が別のコンピュータにインストールされている場合

Data Archive と異なるコンピュータに AF Server がインストールされている場合は、AF Server が `afbackup.bat` スクリプトを実行する、スケジュールされたタスクを手動で作成する必要があります。PIFD データベースを異なる物理ボリュームにバックアップする場合は、`afbackup.bat` スクリプトにも変更を加える必要があります (例: `sqlcmd -S %SQLINSTANCE% -d PIFD -Q "EXEC dbo.usp_backup @outpath = N'D:\PIBackup\AF\';" -E`)



```
afbackup.bat - Notepad
File Edit Format View Help
@rem sqlcmd -S 123.123.123.123\katmai -d PIFD -Q "EXEC [dbo].[usp_backup];" -E
@rem
@rem
@rem this backup procedure, requires a user with sysadmin server role or
@rem db_owner or db_backupoperator fixed database roles.
@rem
@rem sqlcmd -S .\sqlexpress -d PIFD -Q "EXEC [dbo].[usp_backup];" -U user1 -P password
@rem
@rem
SET SQLINSTANCE=.\sqlexpress
@rem
@if NOT EXIST "%~1" mkdir "%~1"
sqlcmd -S %SQLINSTANCE% -d PIFD -Q "EXEC dbo.usp_backup @outpath = N'%~1';" -E
@rem
@rem
@ECHO Backup AF data...done.
@ECHO %DATE% %TIME%
```

B. Express Edition 以外の SQL Server の場合

Express Edition 以外の SQL Server には、SQL Server エージェントが付属しています。これは、スケジュールされた管理タスク、つまりジョブを実行する Windows サービスです。この場合、AF は午前 3 時 15 分に実行する毎晩のバックアップジョブを自動的にインストールします。

バックアップ ディレクトリを異なる物理ボリュームにするには、毎晩のバックアップジョブに変更を加える必要があります。デフォルトのパスは、SQL Server がインストールされている場所の Backup フォルダです。

4.10.2 演習（ガイドあり） - AF のバックアップを管理する



本クラスのこのパートでは演習を行って、この章またはセクションで学んだ内容を再確認します。講師の操作を見せてもらうことになるか、自分で同時に同じステップを実行できます。実技または小テストが行われる場合があります。講師から指示があります。

演習の目標

- AF バックアップの設定を確認する
- AF バックアップのデフォルトディレクトリを変更する
- AF バックアップを実行する

アプローチ

ステップ 1: PIAF01 では新しいフォルダを D:\PIBackup\AF に作成し、フォルダーを右クリック > プロパティ > セキュリティタブにて、「NT Service\SQLSERVERAgent」に書き込みアクセス権を付与します。

ヒント: アカウント追加画面の「場所の指定」で「pischool.int」ではなく「PIAF01」を指定してください。

ステップ 2: PIAF01 でスタート > Microsoft SQL Server Tools 18 > 「Microsoft SQL Server Management Studio」を右クリック > その他 > 別のユーザーとして実行を選択します。ユーザー名は PISchool\student01、パスワードは講師より渡されるものを入力して[OK]をクリックします。

ステップ 3: SQL Server インスタンス PIAF01 を選択し「Connect」を押して接続します。

ステップ 4: これは SQL Server Enterprise Edition です。したがって、バックアップは、SQL Server エージェントによってジョブとして実行されています。オブジェクトエクスプローラで、[SQL Server Agent]、[Jobs]の順に展開します。

ステップ 5: [OSIsoft Backup (PIFD)]ジョブを右クリックし、[Properties]をクリックします。

ステップ 6: [General]タブで、ジョブが最後に実行された時刻を確認します: _____

ステップ 7: [Steps]タブで[Backup]ステップを選択し、[Edit]をクリックします。

ステップ 8: PIFD バックアップの出力パスを変更します。このデータベースを D:\PIBackup\AF\にバックアップする必要があります。

ヒント: コマンドの最後にバックアップの出力パスを追加し、以下のように変更します。

```
EXEC [dbo].[usp_backup] @outpath = N'D:\PIBackup\AF\';
```

ステップ 9: [OK]をクリックして[ジョブのプロパティ]ウィンドウを閉じます。

ステップ 10: ジョブ [OSIsoft Backup (PIFD)] を右クリックし、[Start Job at Step(ステップでジョブを開始)] をクリックします。

ステップ 11: バックアップジョブが正常に完了したら、ディレクトリにバックアップファイル「\$\$PIFD.bak」があることを確認します。

5. PI System のセキュリティ管理

目標：

- PI System で通信に使用されているポートを説明する
- 設定する必要があるファイアウォール規則を説明する
- Windows ファイアウォールを有効化してファイアウォール規則を作成する
- 認証と承認の違いを説明する
- Data Archive でのセキュリティ動作を説明する
- 3つのセキュリティプロトコル（PI マッピング、PI Trust、明示的ログイン）を説明する
- PI API および PI SDK 接続で可能なセキュリティプロトコルを説明する
- PI インターフェイスと PI Buffer の PI Identity を作成する
- PI データベースセキュリティを設定する
- PI タグセキュリティを設定する
- 既存のインターフェイス接続のセキュリティを強化する
- Windows グループに対して PI マッピングを作成し、必要最小限のセキュリティを付与する
- AF Server でのセキュリティ動作を説明する
- Windows グループに対して AF マッピングを作成し、必要最小限のセキュリティを付与する

5.1 PI System のセキュリティを確保する

PI System での "セキュリティ" には、複数の目標があります。

- システム全体の信頼性と回復性を強化する
- PI System のデータとサービスを悪意のある攻撃から保護する
- ユーザー個別のニーズに基づいて、ユーザーアクセスを制限する

PI System のセキュリティは、ネットワーク保護されたコンピューティング環境への実装が最適です。これには通常、以下が含まれます。

- ユーザー、ディレクトリ、およびアプリケーションのドメインセキュリティ
- ルーターベースのファイアウォールを含むルーターセキュリティ
- アンチウイルスプログラムおよび定期的なオペレーティングシステムパッチ
- リモートからのアクセスの制御 (VPN)

まず、OSIsoft では Windows のオペレーティングシステムとネットワーク環境を使用してプラットフォームを強化することを推奨しています。管理者は、業界標準のプロファイルと組み込み機能（たとえば AppLocker、強化された Windows ファイアウォールなど）を活かし、効果を高め

ることができます。

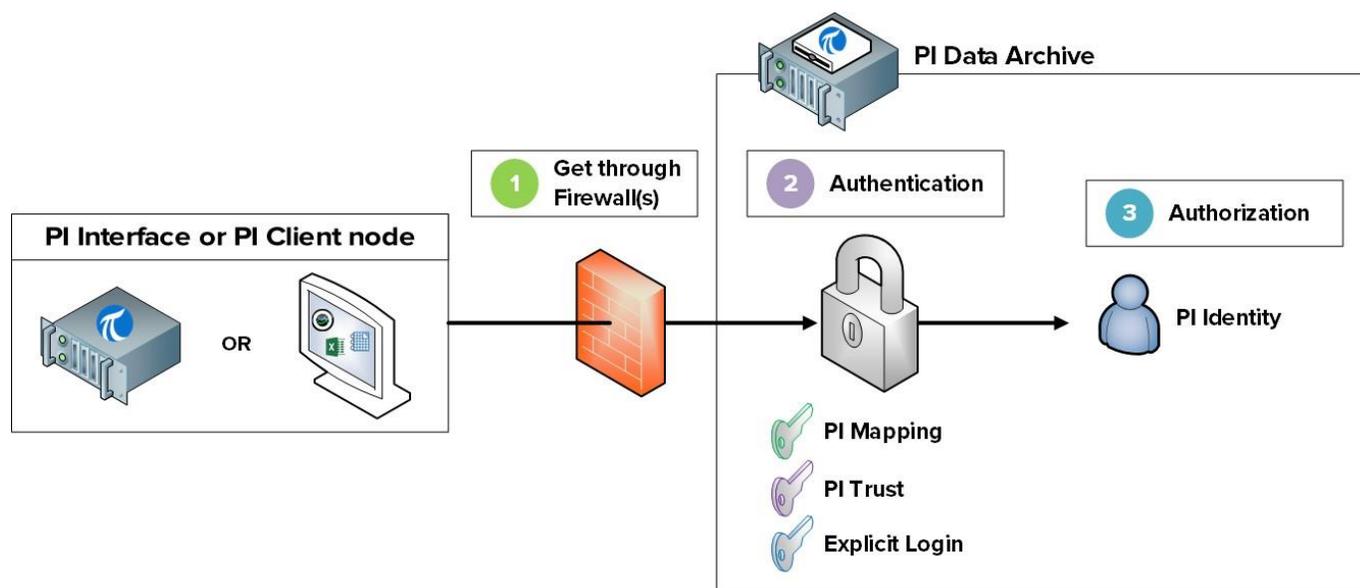
Windows 統合セキュリティ (WIS) は、PI System 全体のデータ認証と暗号化を改善します。PI System のプラットフォームに組み込まれたセキュリティ機能を利用するには、アプリケーションは WIS で認証を受ける必要があります。WIS は、Data Archive で利用できる最も強力な認証メカニズムです。また、自動的に最新バージョンでデータの機密性と完全性を保護するためにトランスポートセキュリティが有効になっています。Data Archive に最適のシステムは、すべてのクライアントアプリケーションとサービスの認証に WIS を使用し、他の認証プロトコルはすべて無効にすることができるものです。

PI System コンポーネントに対して、アンチウイルス ソフトウェアを使用する必要があります。ただし、アーカイブファイルとデータファイルは、スキャン対象のファイル一覧から除外する必要があります。また OSisoft では、より効果的な手段としてアプリケーションのホワイトリストの活用を推奨しています。これらの戦略は、この章で後述します。

5.1.1 セキュリティ保護された PI System にアクセスする

セキュリティ保護された Data Archive にアクセスするには、接続が以下の要件を満たしている必要があります。

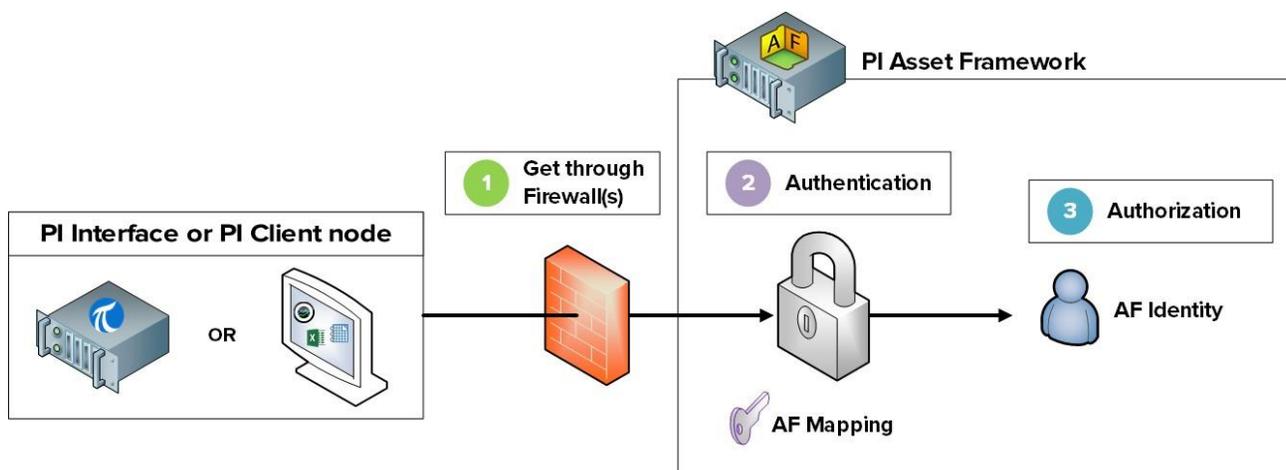
1. ネットワーク経由でサーバーに問い合わせます。ネットワーク通信で最も一般的な障壁は、サーバーを守るファイアウォールです。
2. PI マッピング、PI トラスト、明示的ログインのいずれかを通じて認証されること
3. PI Identity を通じて適切な承認を受けること



セキュリティ保護された Asset Framework にアクセスするには、接続が以下の要件を満たしている必要があります。

1. ネットワーク経由でサーバーに問い合わせます。ネットワーク通信で最も一般的な障壁は、サーバーを守るファイアウォールです。
2. AF マッピングを通じて認証されること
3. AF Identity を通じて適切な承認を受けること

注意： AF マッピングは AF バージョン 2015 で導入されました。それ以前は、Active Directory ユーザーとグループに対して承認が直接割り当てられていました。



以降のセクションで、これらのステップを詳細に解説します。

5.2 PI System の通信で使用されるポートを説明する

第1章で説明したように、ポートとは、コンピュータネットワーク通信のエンドポイントです。オペレーティングシステムは、ポートを使用して、データの受信パケットを適切なコンピュータプログラムやサービスに送ります。

PI System クライアントがネットワークを介して通信するときに、データは特定のポートに向けて送信されます。**PI System** の通信で使用されるポートを知っておくことは重要です。特別に指定しない限り、ファイアウォールはネットワーク ポートでの通信をブロックします。

5.2.1 演習（ガイドあり） - PISRV01 で利用されているポートを確認する



本クラスのこのパートでは演習を行って、この章またはセクションで学んだ内容を再確認します。講師の操作を見せてもらうことになるか、自分で同時に同じステップを実行できます。実技または小テストが行われる場合があります。講師から指示があります。

演習の目標

- Data Archive および Asset Framework で使用されているポートを識別する

アプローチ

ステップ 1 : PISRV01 でコマンドプロンプトを実行します。

ステップ 2 : **netstat -b** コマンドを実行します。このコマンドで、アクティブなすべての TCP 接続、各接続に関与する実行可能ファイルが表示されます。

ステップ 3 : この表示には、アプリケーション「**pinetmgr.exe**」が含まれます。これは PI Network Manager です。

これらの接続で使用されているローカルアドレスを記入してください。

pinetmgr.exe に接続している外部アドレスをいくつか挙げてください。

ステップ 4 : PIAF01 に切り替え、**netstat -b** コマンドを実行します。

アプリケーション「**AFService.exe**」が表示されます。これは AF アプリケーションサービスです。これらの接続で使用されているローカルアドレスを記入してください。

AFService.exe に接続している外部アドレスをいくつか挙げてください。

ステップ 5 : 次の質問に答えてください。

Data Archive は、どのポートを使用していますか。 _____

Asset Framework は、どのポートを使用していますか。 _____

Data Archive と Asset Framework に接続しているクライアントは、どのポートを使用していますか。 _____

5.2.2 PI System の通信で使用されるポートの一覧

次の表に、PI System アプリケーションとの通信で使用されるポートを示します。

[ポート]	接続元	接続先
5450	すべての PI クライアント (PI Vision、PI ProcessBook、PI DataLink など)	データアーカイブ
5457	AFSDK クライアント (PI Vision、PI ProcessBook、PI DataLink など)	Asset Framework
5459	AF クライアント用 PI SQL (PI WebParts、PI OLEDB Enterprise など)	Asset Framework
5468	PI Notifications クライアント (PI System Explorer、PI DataLink など)	PI Notifications
5463	AFSDK クライアント (PI System Explorer など)	PI Analysis Service

注意： 上述のポートは、PI System プロセスデータおよび構成データフローのために使用されます。このような AD 認証とバックエンドデータベース接続などのインフラストラクチャでは、追加ポートが必要となる場合もあります。ポートの完全なリストについては、「[KB01162 - ファイアウォールのポート要件](#)」を参照してください。

5.2.3 演習（ガイドあり） - PISRV01 で Windows ファイアウォールを有効化する



本クラスのこのパートでは演習を行って、この章またはセクションで学んだ内容を再確認します。講師の操作を見せてもらうことになるか、自分で同時に同じステップを実行できます。実技または小テストが行われる場合があります。講師から指示があります。

演習の目標

- Windows ファイアウォールを有効化する
- PI System の通信に必要なファイアウォール規則を作成する

アプローチ

ステップ 1 : PISRV01 の PI Vision で、[Pump Overview]画面を開きます。

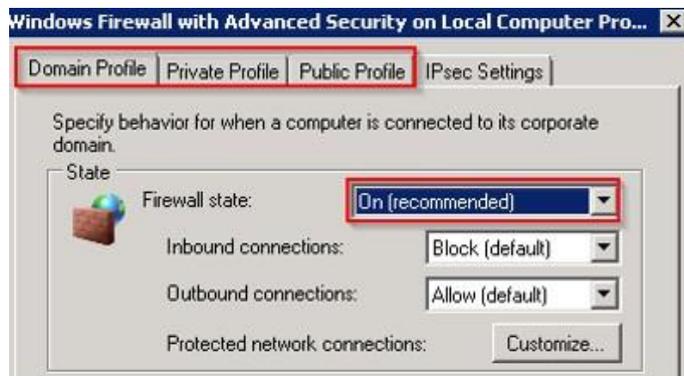
ステップ 2 : PIINT01 で PI Message ログを実行します。

ヒント : PI ICU を実行し、[View current PI Message Log continuously]ボタンをクリックします。

ステップ 3 : PISRV01 でコントロールパネル>システムとセキュリティ>「Windows Defender ファイアウォール」プログラムを実行します。

ステップ 4 : すべてのファイアウォール（ドメイン、プライベート、パブリック）が無効になっています。これら 3 つのファイアウォールすべてを有効化します。

- a. [Windows Defender ファイアウォールの有効化または無効化]をクリックします。
- b. [Windows Defender ファイアウォールを有効にする]に変更します。[受信接続]はデフォルトでブロックされます。



ステップ 5 : [Pump Overview]画面の変化を観察します。データに何が起きていますか。

ステップ 6 : 仮説を検証します。PIINT01 で、

- a. PI Message ログを確認します。PI インターフェイスでエラーが発生していますか。
- b. Windows PowerShell アプリケーションを実行します
- c. 以下のコマンドを実行します。

(new-object net.sockets.tcpclient PISRV01, 5450).connected

ステップ 7 : PISRV01 で Windows Defender ファイアウォール > 詳細設定をクリックして[セキュリティが強化された Windows Defender ファイアウォール]アプリケーションを実行し、[受信の規則]をクリックします。

ステップ 8 : [新しい規則]をクリックします。

ステップ 9 : TCP ポート 5450 を使用した接続を許可する規則を作成します。

- a. [規則の種類]ウィンドウで、[ポート]をクリックします。
- b. [プロトコルおよびポート]ウィンドウで、[TCP]および[特定のローカルポート]をクリックし、ポート番号「5450」を入力します。
- c. [操作]ウィンドウで、[接続を許可する]をクリックします。
- d. [プロファイル]ウィンドウで、[ドメイン + パブリック]をオンにします。
- e. [名前]ウィンドウで、規則に名前 ("Data Archive - port 5450"など) を付けます。

ステップ 10 : 規則が機能していることを検証します。PIINT01 で、

- a. Windows PowerShell アプリケーションを実行します
- b. 以下のコマンドを実行します。

(new-object net.sockets.tcpclient PISRV01, 5450).connected

- c. PI Message ログを確認します。PI インターフェイスは再接続されましたか。

ステップ 11 : [Pump Overview] 画面で、データ収集が再開されたことを確認します。

ステップ 12 : ボーナス : 自作のルールを使用し、Data Archive の IP アドレスのみ接続を許可すると、さらにファイアウォールをロックダウンできます。また、余裕があれば PI AF Server マシンでも同様の手順でファイアウォールを有効にすることに挑戦してみてください。

5.3 認証と承認

第 2 章から、PI インターフェイスインスタンスにセキュリティを設定する際の、認証と承認の説明を始めました。ここまで学習したことを再確認します。PI System のコンテキストでは、以下の意味になります。

- 認証とは、Data Archive への接続を許可する前に、ユーザーまたはプロセスの身元を確認するプロセスです
- 承認(認可)とは、アプリケーションが Data Archive または Asset Framework に接続した後で可能な操作 (PI ポイントの作成、アセットの作成、バックアップの実行など) を判断するプロセスです。

前に Data Archive (または Asset Framework) を施設と見なして説明しました。認証プロセスは、施設の入り口にいる警備員のような役割を果たします。警備員は入館を許可するかどうかを判断します。入館を許可する場合には、入館者にアクセスカードを渡します。アクセスカードは、入館者の承認の役割を果たします。アクセス カードは、施設内の特定の部屋に入室する権限を付与します。

Authentication



Authorization



5.4 Data Archive のセキュリティ

5.4.1 認証

Data Archive には、3 種類の認証方法があります。

1. PI マッピング

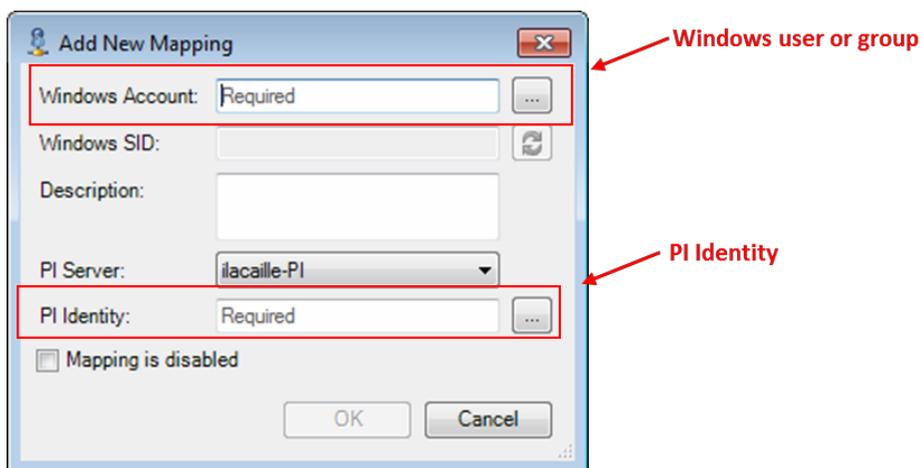
PI マッピングでは、**Windows 統合セキュリティ**を使用してデータアーカイブのユーザーを認証します。この方法では、ユーザーは自分の **Windows アカウント**を使用して、**Data Archive** に直接接続します。PI マッピングは、**Windows ユーザー**または**グループ**に **PI Identity** を割り当てて、**Data Archive** に対する特定の権限を付与します。

この認証方法には、いくつかのメリットがあります。

- 最もセキュアな方法
- データアーカイブとの通信でトランスポートセキュリティ（電送中の暗号化）の有効化が可能¹
- **PI System** 管理者によるメンテナンスは最小限
- ユーザーは自分の **Windows アカウント**を使用して、直接接続が可能

PI マッピングを使用する場合には、**Data Archive** に必要な各認証レベルに対して **Windows グループ**を作成（読み取りのみユーザー用に 1 グループ、**PI System** 管理者用に 1 グループなど）してから、これらのグループに固有の **PI Identity** を割り当てる方法が推奨されます。

PI マッピングは、**System Management Tools** で作成します。**[Security] > [Mappings & Trusts] > [Mapping]** タブで **[New]** ボタン  をクリックします。**[Add New Mapping]** ウィンドウが表示されます。



¹ PI Data Archive 2015 以降、PI Buffer Subsystem 4.4 以降、PI AF SDK 2015 以降、PI SDK 2016 以降、PI API 2016 for Windows Integrated Security 以降のバージョンが必要です。

PI マッピングの要件は以下のとおりです。

- アプリケーション接続には、**PI AFSDK (任意のバージョン)**、**PI SDK バージョン 1.3.6 以降**または**PI API for Windows Integrated Security (2016年にリリースされたバージョン 2.0.1.35 以降)**を使用する必要があります
- 接続アプリケーションは、Windows オペレーティングシステム上で実行されています。

これらの要件が満たされていない場合は、認証に PI トラストを使用する必要があります。

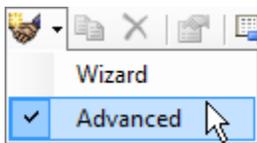
2. PI Trust

Windows 認証によるセキュリティ保護を使用できる場合は、PI Trust を使用しないでください。最も一般的なシナリオは次のとおりです。

注意 : 2016 年リリースより前の PI API for Windows Integrated Security の場合、PI インターフェイスなど、PI API を使用するアプリケーションのすべてで、PI マッピングを使用できません。現在は、ドメインやワークグループ構成とは無関係に、ほぼすべての PI インターフェイスノードを新しいセキュリティモデルにアップグレードできます。詳細については、「[KB00354 - PI Data Archive のドメインとワークグループでサポートされる Windows のセキュリティ構成](#)」を参照してください。

PI Trust による認証では、接続元アプリケーションの接続資格情報が、PI Trust 内に保存されている資格情報と比較されます。資格情報が一致すれば、接続が許可されます。アプリケーションによるログインは不要です。

PI Trust は、System Management Tools で作成します。[Security] > [Mappings & Trusts] > [Trusts] タブで [New...] ボタンの横にある矢印をクリックし、[Advanced] オプションを選択します。



[Add New Trust] ウィンドウが表示されます。

The screenshot shows the 'Add New Trust' dialog box with the following fields and annotations:

- Trust Name:** Required
- Description:** (empty)
- Server Name:** ilacaille-PI
- Collective Name:** (empty)
- IP Information:** (highlighted with a red box and arrow)
 - Network Path: (empty)
 - IP Address: 0 . 0 . 0 . 0
 - NetMask: 0 . 0 . 0 . 0
- Windows Account Information:**
 - Domain: (empty)
 - Account: (empty)
- Application Information:** (highlighted with a red box and arrow)
 - Name: (empty)
- PI Identity:** Required (highlighted with a red box and arrow)
- Trust is disabled
- Buttons: OK, Cancel

このウィンドウ内では、すべての情報を入力する必要はありません。OSIsoft では、2+トラストの方式でPI Trustを入力することを推奨しています。つまり、以下に入力する必要があります。

- **IP 情報 :**

ネットワークパス (コンピュータのホスト名または完全修飾ドメイン名)

または

IP アドレスとネットマスク (255.255.255.255)

- **アプリケーション情報**

アプリケーション名です。PI API を使用して接続するアプリケーションは、アプリケーションプロセス名 (procname) と呼ばれる識別子を送信します。これは 4 文字の文字列に E を追加したものです。たとえば、PI Perfmon インターフェイスの procname は「PIPeE」です。

3. Explicit Login

最後の明示的ログインは、どのシナリオでもお勧めしない認証方法です。以前のバージョンとの互換性を維持することが唯一の存在理由です。この方法では、PI User とパスワードを使用して Data Archive に直接ログインします。



ヒント

PI System 全体の認証モデルを、PI Trust および明示的ログインから、P マッピングを使用した Windows 認証にアップグレードすることをお勧めします。これは Windows オペレーティングシステムで稼働するすべての PI インターフェイスノードとその他すべてのカスタム PI API アプリケーション上で、PI API for Windows Integrated Security にアップグレードすると実現できます。

PI Trust および明示的ログインは、PI API 2018 for Windows Integrated Security では無効化されています。したがって、PI API 2018 for Windows Integrated Security にアップグレードする前に、PI マッピングを設定して、PI インターフェイスで使用されている既存のすべての PI Trust を置き換える必要があります。

5.4.2 グループディスカッション - Windows 統合セキュリティの意外な実態



主な学習内容を復習し、洞察力を身につけます。個人、もしくはグループで回答を発表する場合があります。

演習の目標

- Windows 統合セキュリティの要件を説明する

アプローチ

次の記述内容について、それぞれ**間違い**か**事実**に丸を付けます。各記述についてクラス全体で一緒に検討します。

1. PI インターフェイスがワークグループに、Data Archive がドメインに属している場合、Windows 統合セキュリティ (WIS) は使用できません

間違い **事実**

説明 :

2. Data Archive がワークグループに属している場合、WIS は使用できません

間違い **事実**

説明 :

3. Data Archive と PI インターフェイスが信頼されていない別々のドメインに存在する場合、WIS は使用できません

間違い 事実

説明：

4. PI インターフェイスが Windows 以外のオペレーティングシステム上にある場合、WIS は使用できません

間違い 事実

説明：

5.4.3 承認 (認可)

Data Archive で認証を付与するセキュリティオブジェクトは、PI Identity、PI User、PI Group の 3 種類です。これら 3 つとも、Data Archive 上のアクセス権のセットを表しています。

1. PI Identities

PI マッピングおよび PI Trust を設定する場合は、PI Identity の使用をお勧めします。PI Identity にはパスワードが関連付けられていないため、明示的ログインは使用できません。

2. PI User

PI マッピングおよび PI Trust を設定する場合に、PI User を使用できます。各 PI User にはパスワードが関連付けられています。したがって、明示的ログイン認証を使用できます。PI User は、後方互換性のために維持されています。また、標準の組み込みアカウント (piadmin および pidemo) も維持されています。



ヒント

piadmin はデフォルトの「最上位ユーザー」です。いかなる PI マッピングや PI Trust でもセキュリティ用途では使用しないでください。piadmin は致命的な問題からの復旧時などに使用します。

3. PI Group

PI マッピングおよび PI Trust を設定する場合に、PI Group を使用できます。PI Group は過去に、PI ユーザーアカウントをグループ化し、同じアクセス権を付与するために使用されていました。現在、この機能は、PI マッピングを使用して、Windows グループを PI Identity にマッピングすることで代用されています。PI Group は、後方互換性のために維持されています。また、標準の組み込みグループ (piadmins および piusers) も維持されています。

注意 : PIWorld Identity は、特殊な PI Identity で、Data Archive のインストール中にデフォルトで作成されます。この ID は、PI マッピングを使用して Data Archive に接続するすべてのユーザーに、デフォルトで付与されます。PIWorld Identity には、デフォルトで、すべての PI ポイントに対する読み取りアクセス権があります。

PIWorld Identity で付与される、すべての PI ポイントへの読み取りアクセス権を制限するには、

(1) PIWorld Identity の無効化、または (2) データベースセキュリティアクセス制御リストからの PIWorld Identity の削除、という 2 つの方法があります。

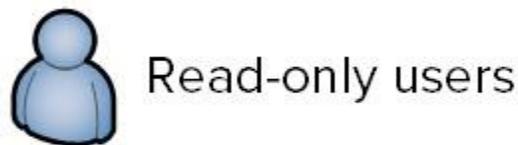
5.4.4 Data Archive でのアクセス権

ここまでに、接続の認証方法 (PI マッピング、PI トラスト、明示的ログインの使用)、および承認の付与方法 (PI Identity、PI User、PI Group) を確認しました。ここからは、認証を取得した後に得られるアクセス権について説明します。

Data Archive では、さまざまなリソースのアクセスを制御できます。これらのリソースには、PI ポイント、モジュール、アーカイブ設定、バックアップ、バッチ、監査証跡などが含まれます。これらの PI リソースをセキュアオブジェクトと呼んでいます。

それぞれのセキュア オブジェクトに対する読み取り/書き込みアクセス権を、どの PI Identity (または PI User や PI Group) に持たせるかを定義できます。このセキュリティ設定は、アクセス制御リスト (ACL) に格納されます。

たとえば、以下の 3 つの PI Identity を想定します。



「Read-only users」 (読み取り専用ユーザー) の [PI Identity] には、Data Archive のチューニングパラメーターの表示を許可し、編集は許可しないようにする必要があります。その一方で、「Administrators」 (管理者) および「Power Users」 (パワーユーザー) には、チューニングパラメーターに対する書き込みアクセス権を許可する必要があります。したがって、チューニングパラメータの ACL は、次のようになります。

管理者:A(r,w) | パワーユーザー:A(r,w) | 読み取り専用ユーザー:A(r)

ACL を設定できる場所は 3 つあります。

1. Database Security テーブルにあるセキュアオブジェクトのグループ ([SMT] > [Security] > [Database Security] (データベースセキュリティ))
2. 個々の PI ポイント (ポイントセキュリティ属性およびデータセキュリティ属性)
3. Module データベース内の個々のモジュール

5.4.5 グループディスカッション-デフォルトセキュリティ



主な学習内容を復習し、洞察力を身につけます。個人、もしくはグループで回答を発表する場合があります。

演習の目標

- Database Security テーブルのデフォルト設定を確認する
- PI ポイントのデフォルトセキュリティ設定を確認する

アプローチ

講師の指示で数分以内に回答をまとめてから、ディスカッションを進めます。

パート 1 - SMT を開く。[Security] > [Database Security] に移動します。

1. DB Security テーブル内のすべてのオブジェクトに対する、2つのデフォルトセキュリティ設定は何ですか。
2. 一部のテーブルに対する読み取りアクセス権を PIWorld に付与しないのはなぜですか。
3. PI インターフェイスおよび PI Buffer Subsystem は、どのようなアクセス権を必要としますか。

パート 2 - ポイント **Sinusoid** のセキュリティ設定を Point Builder ([SMT] > [Points] > [Point Builder]) で調べる。

4. PI ポイントのデフォルトセキュリティ設定は何ですか。PI ポイントのデフォルトセキュリティは何で決定されますか。
5. データセキュリティとポイントセキュリティの違いを記述してください。
6. PI インターフェイスおよび PI Buffer Subsystem は、どのようなアクセス権を必要としますか。

5.4.6 演習 (ガイドあり) – PI Interface for OPC DA のセキュリティを強化する



本クラスのこのパートでは演習を行って、この章またはセクションで学んだ内容を再確認します。講師の操作を見せてもらうことになるか、自分で同時に同じステップを実行できます。実技または小テストが行われる場合があります。講師から指示があります。

演習の目標

- 付与する権限を最小限にして PI インターフェイスと PI Buffer の PI Identity を作成する。

問題の詳細

第 2 章で、PI Interface for OPC DA をインストールして設定しました。これまでに "PI Interfaces & PI Buffers" という ID を 1 つ作成しました。今度は Data Archive で PI インターフェイスと PI Buffer Subsystem に最小限の権限を与えて 2 つの PI Identity を作成し、セキュリティを強化します。当社のナレッジベースの記事「[KB00833 - PI Server のセキュリティ保護のための 7 つのベストプラクティス](#)」には、最もセキュアな構成として以下のような構成が示されています。

プロセス	読み取りアクセス権	書き込みアクセス権
インターフェイス	1. [Database Security] > [PIPOINT Table] 2. PI ポイント上のポイントセキュリティ	なし
バッファ	なし	PI ポイント上のデータセキュリティ

これから、このセキュリティ設定を実装します。

パート 1 - PI インターフェイスのデータを監視する

ステップ 1 : PI インターフェイスに変更を加えるたびに、データ収集には影響がないことを確認することが重要です。「Pump Overview」（ポンプの概要）画面を開くと、データの流れを追跡できます。

パート 2 - PI インターフェイスおよび PI Buffer Subsystem の ID を作成する

ステップ 2 : PISRV01 で SMT を実行します。[Security] > [Identities, Users, & Groups] に移動します。

ステップ 3 : [PI Identities] タブで、新しい PI Identity を「PIInterfaces」および「PIBuffers」という名前で作成します。

パート 3 - 新しい PI Identity のデータベースセキュリティを編集する

ステップ 4 : [Security] > [Database Security]に移動します。

ステップ 5 : 「PIPOINT」 テーブルをダブルクリックします。

ステップ 6 : 「PIInterfaces」 Identity を追加し、読み取りアクセス権を付与します。

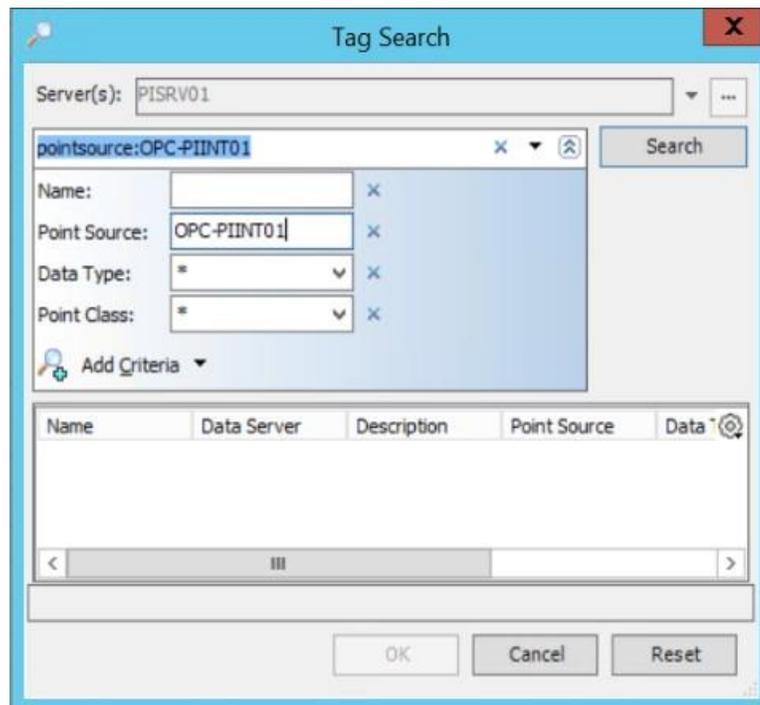
ステップ 7 : 「PIBuffers」 Identity を追加し、書き込みアクセス権を付与します。

※バッファリングサービスは PIPOINT テーブルへの権限がなくても問題ありませんが、PIPOINT テーブルに書き込み権限を付与しておくこと、以降に新規作成する PI タグにバッファリングサービスに対しての書き込み権限が自動で付与されるようになります。

パート 4 - ポンプの PI ポイントの PI ポイントセキュリティを編集する

ステップ 8 : PI Builder を使用して、Excel でポイントソースが「OPC-PIINT01」の PI ポイントをすべてロードします。PI ポイントをインポートする際に、必ず「セキュリティ」属性を選択してください。

ヒント: Excel 起動時に「最初に行う設定です。」という画面が出てきた場合は「後で確認する」を選択してください。



ステップ 9 : [datasecurity]および[ptsecurity]列で、ACL を編集します。

- a. 「PIInterfaces」が「ptsecurity」に対する読み取りアクセス権を持つようにします

ヒント: PIInterfaces: A(r)を追加します。

- b. 「PIBuffers」が「datasecurity」に対する書き込みアクセス権を持つようにします

ヒント: PIBuffers: A(w)を追加します。

ステップ 10 : 変更を発行します。

パート 6 - PI インターフェイスとバッファ用 PI マッピングを編集する

ステップ 11 : [Security] > [Mappings & Trusts] に移動します。

ステップ 12 : [Mappings] タブで、Windows アカウント「svc-PIInterface」用に作成した PI マッピングを開きます。これを PI Identity の「PIInterfaces」に割り当てます

ステップ 13 : Windows アカウント「svc-PIBuffer」用に作成した PI マッピングを開きます。これを PI Identity の「PIBuffers」に割り当てます。

ステップ 14 : [Security] > [Identities, Users and Groups] (ID、ユーザーおよびグループ) の順に移動します

ステップ 15 : PI Identity の「PI Interfaces & PI Buffers」を削除します

パート 7 - 新しいセキュリティ設定を検証する

ステップ 16 : PIINT01 の Windows スタートメニューから [Windows 管理ツール] > [サービス] を開き、PI Buffer Subsystem のサービスを再起動します (これにより PI インターフェイスも再起動されます)。

ステップ 17 : PISRV01 の SMT で、[Operations] > [Network Manager Statistics] の順に移動します。opcpE 接続や pibufss.exe 接続は、どのように接続されていますか。

ステップ 18 : 「Pump Overview」 (ポンプの概要) 画面に戻り、引き続き PIINT01 からポンプデータを受信していることを確認します



ヒント セキュリティに変更を加えた後は、必ずデータをチェックしてください。

5.4.7 演習（ガイドあり） - 既存の PI インターフェイスの認証を PI Trust から Windows 認証にアップグレードする



本クラスのこのパートでは演習を行って、この章またはセクションで学んだ内容を再確認します。講師の操作を見せてもらうことになるか、自分で同時に同じステップを実行できます。実技または小テストが行われる場合があります。講師から指示があります。

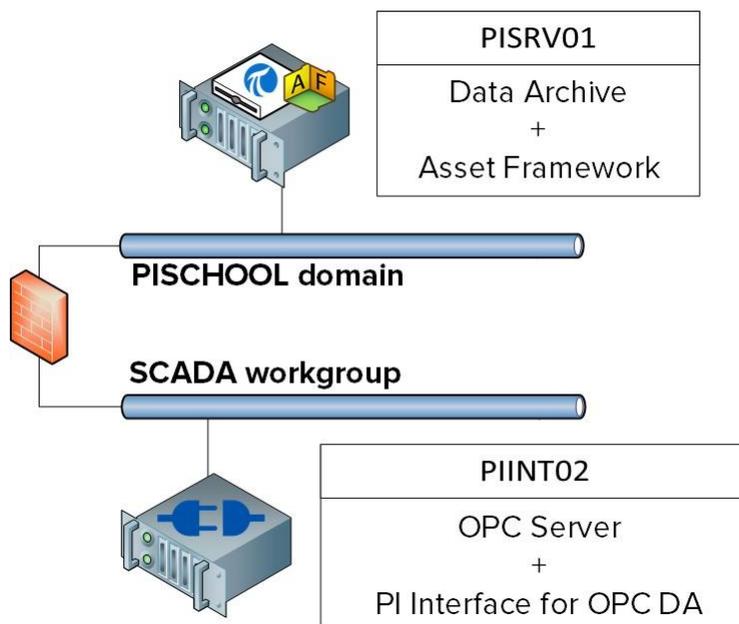
演習の目標

- PI インターフェイスノードを PI API for Windows Integrated Security にアップグレードする

アプローチ

PI API for Windows Integrated Security が 2016 年にリリースされたばかりであることから、当面、古い PI Trust 認証モデルを使用する PI インターフェイスノードが多数あると思われます。クラス内で使用している PI System もこれに当てはまり、ノード PIINT02 で PI Interface for OPC DA を実行しています。Windows オペレーティングシステムで稼働するすべての PI インターフェイスノードとその他すべてのカスタム PI API アプリケーション上で、PI API for Windows Integrated Security にアップグレードすることをお勧めします。

PIINT02 のアーキテクチャは次のとおりです。



PIINT02 は PISCHOOL ドメインのメンバーではなく、SCADA ワークグループ内にあります。Windows 統合セキュリティを使用するために、PI Interface for OPC DA を実行するアカウントが PI Data Archive で認証されることを確認する必要があります。そのために Windows 資格情報マネージャーを使用し、「[KB01457 – Using the Credential Manager with PI applications](#)」で概説されたソリュー

ションを使用します。

パート 1 - PI インターフェイスのデータを監視する

ステップ 1. PISRV01 で、タグ Tank1.MixerSpeed のトレンドの PI Vision の画面を作成します

パート 2 - PI インターフェイスノードからのすべての接続を特定する

ステップ 2 : PIINT02 でコマンドプロンプトを開き、**ipconfig** コマンドを実行します。
コンピュータの IP アドレスは何でしょうか。

192.168.0. __

ステップ 3 : PISRV01 の SMT で、[Operations] > [Network Manager Statistics]の順に移動します。

ステップ 4 : [Peer Address] (ピアアドレス) 列を使用して接続を並べ替えます。特定した IP アドレスから情報を取得した列すべてに注意してください。

ステップ 5 : リスト内の接続をクリックします。これらのアプリケーションは、現在、どのように認証されますか。

ステップ 6 : 管理者は、PI インターフェイスノードでほかにどのような PI System アプリケーションを実行しますか。

パート 3 - PI インターフェイスと PI Buffer Subsystem を実行しているアカウントを探す

ステップ 7 : PIINT02 にログオンします

ステップ 8 : Windows スタートメニューから[Windows 管理ツール]>[サービス]を開きます。
PI インターフェイスと PI Buffer Subsystem サービスは、どのアカウントで実行されていますか。

注意 : この例では、既にマシン PIINT02 で最小限必要な権限を持つローカルアカウントで、サービスが実行されています。ただし、これらのサービスが「LocalSystem」アカウント下で実行される場合があります。最新のセキュリティモデルにアップグレードする間は、PI System サービスの最小限の権限を持つローカルアカウントを作成するようお勧めします。

パート 4 - Data Archive を準備する

ステップ 9 : 前回のガイドあり演習で、次の権限を持つ PI Identity を 2 件作成しました。

ID	読み取りアクセス権	書き込みアクセス権
PIInterfaces	1. [Database Security] > [PIPOINT Table] 2. ポイントソースが「OPC-PIINT01」の PI ポイントでのポイントセキュリティ	なし
PIBuffers	なし	ポイントソースが「OPC-PIINT01」の PI ポイントでのデータセキュリティ

これらの PI Identity は、次のドメインサービスアカウントにマップされます。

PI Identity	ドメインアカウント
PIInterfaces	PISCHOOL\svc-PIInterface
PIBuffers	PISCHOOL\svc-PIBuffer

これらのドメインアカウントは、無期限のパスワードを持つマネージドサービスアカウントです。PIINT02 上の PI インターフェイスと PI Buffer がこうした既存の PI Identity と PI マッピングを活用するために必要な条件は、以下のみです。

- PIINT02 の PI インターフェイスは、ドメインアカウント PISCHOOL\svc-PIInterface を使用して認証する必要があります
- PIINT02 の PI Buffer は、ドメインアカウント PISCHOOL\svc-PIBuffer を使用して認証する必要があります

ステップ 10 : PI Builder を使用し、Excel でポイントソースが"OPC-PIINT02"の PI ポイントをすべてロードします。PI ポイントをインポートする際に、必ずセキュリティ属性を選択してください。

ステップ 11 : [datasecurity]および[ptsecurity]列で、ACL を編集します

- a. ID 「PIInterfaces」に「ptsecurity」への読み取りアクセス権を付与します
ヒント: PIInterfaces: A(r)を追加します。
- b. ID 「PIBuffers」に「datasecurity」への書き込みアクセス権を付与します
ヒント: PIBuffers: A(w)を追加します。

ステップ 12 : PI ポイントのセキュリティの変更を公開します。

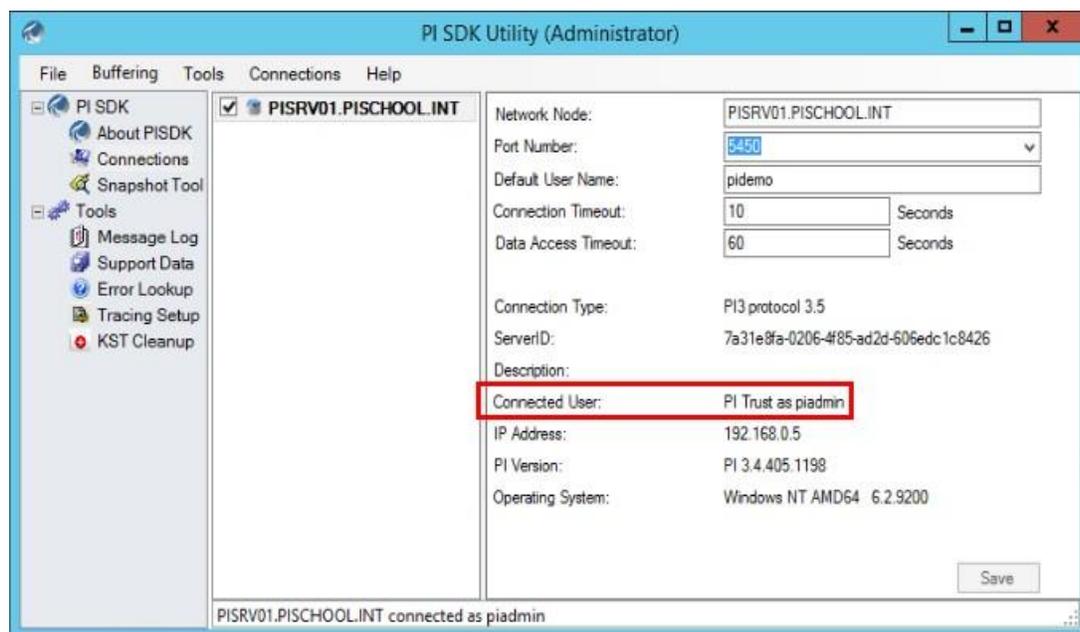
パート 5 - Windows 資格情報マネージャーを使用して認証情報を設定する

PI Data Archive に適切な PI マッピングを使用するため、ローカルユーザーがドメインアカウントを使用してサーバーPISRV01 で認証する必要があります。以下は各ローカルアカウントに使用する認証情報を示す表です。

ローカルアカウント	ドメインアカウント
PIINT02\student01	PISCHOOL\ ja-student01
PIINT02\OPCInterface	PISCHOOL\svc-PIInterface
PIINT02\PIBuffer	PISCHOOL\svc-PIBuffer

ステップ 13 : 最初にローカルユーザー (**student01**)の資格情報を設定します

- a. PIINT02 にログオンします
- b. まず、ローカルの **student01** が現在接続しているかテストします。アプリケーション「PI SDK Utility」を実行し、サーバー「PISRV01.PISCHOOL.INT」に接続します。このような画面が表示されます。



ローカルユーザー **.\student01** は、ドメイン **PISCHOOL.INT** で認証できないため、WIS を使用しては接続できません。そのため、PI Trust を使用しています。

- c. [コントロールパネル(Control Panel)] > [ユーザーアカウント(User Accounts)]の「資格情報マネージャー(Credential Manager)」を実行します。[Windows 資格情報(Windows Credentials)]を選択します
- d. [Windows 資格情報の追加 (Add a Windows credential)]をクリックします

- e. PISCHOOL\ja-student01 のドメインアカウント資格情報を入力します

Type the address of the website or network location and your credentials
Make sure that the user name and password that you type can be used to access the location.

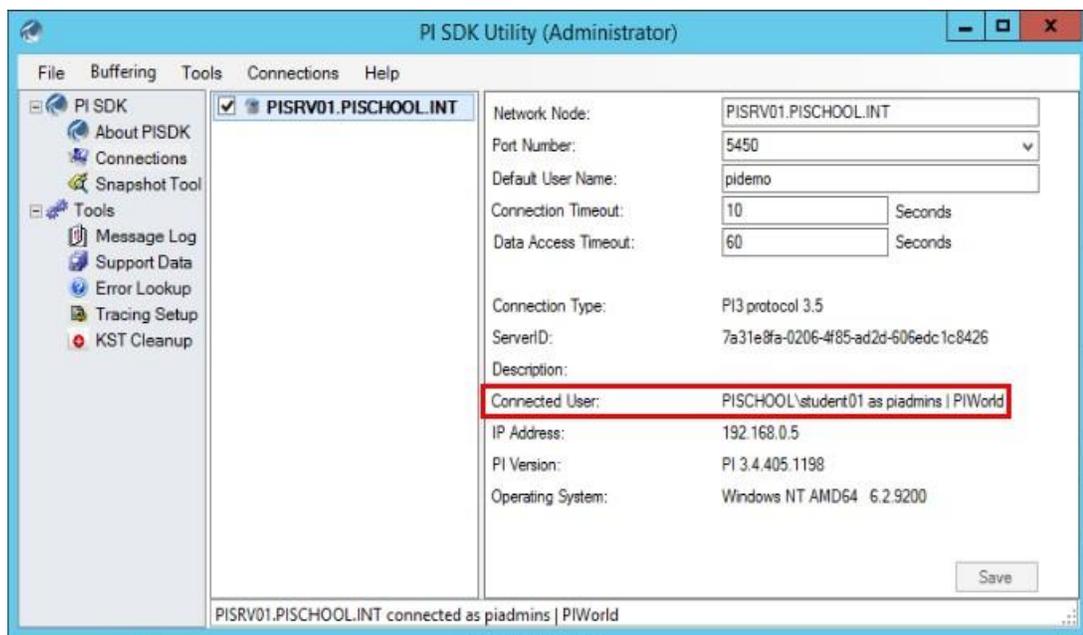
Internet or network address
(e.g. myserver, server.company.com): PISRV01.PISCHOOL.INT

User name: PISCHOOL\student01

Password: *****

OK Cancel

- f. [OK]をクリックします。
- g. 新しい認証情報をテストします。[PI SDK Utility]チェックボックスをオフにして、PISRV01.PISCHOOL.INT サーバーのチェックボックスをオンに戻します。画面は次のようになります。



- h. 今度は PISCHOOL\ja-student01 のマッピングが使用されています。

ステップ 14 : 今度は同じステップをローカルアカウントの **PIBuffer** で繰り返します。ただし、ユーザー、**PIBuffer** として実行していないため、コマンドプロンプトを使用してこのアカウントの資格情報マネージャーに資格証明書を追加する必要があります。

- a. コマンドプロンプトを実行します
- b. 次のコマンドを入力します

runas /user:PIBuffer cmd

この操作で、ローカルユーザー **PIBuffer** としてコマンドプロンプトが実行されます。プロンプトが表示されたら、パスワードの「**P1school!**」を入力します。

- c. 新しいコマンドプロンプトが表示されます。以下のコマンドを入力します。

CMDKEY /add:PISRV01.PISCHOOL.INT /user:PISCHOOL\svc-PIBuffer /pass:student

この操作で、資格情報マネージャーにローカルユーザー **PIBuffer** に対応したエントリが追加されます。

- d. **PIINT01** の Windows スタートメニューから **[Windows 管理ツール] > [サービス]** を開き、**PI Buffer Subsystem** のサービスを再起動します。PI Buffer Subsystem を再開することで、新しい認証情報をテストします。
 - i. **PISRV01** の SMT で、**[Operations] > [Network Manager Statistics]** に移動します。
 - ii. ページを更新します。コンピュータ **PIINT02** の **pibufss.exe** の接続状況はどうですか。

ステップ 15 : 今度は同じステップをローカルアカウントの **OPCInterface** で繰り返します。

- a. コマンドプロンプトを実行します
- b. 次のコマンドを入力します

runas /user:OPCInterface cmd

この操作で、ローカルユーザー **PIInterface** としてコマンドプロンプトが実行されます。プロンプトが表示されたら、パスワードの「**P1school!**」を入力します。

- c. 新しいコマンドプロンプトが表示されます。次のコマンドを入力します。

CMDKEY /add:PISRV01.PISCHOOL.INT /user:PISCHOOL\svc-PIInterface /pass:student

この操作で、資格情報マネージャーにローカルユーザー **OPCInterface** に対応したエントリが追加されます。

- d. **PI Interface for OPC DA** は **PI API** を使用して **PI Data Archive** に接続しているため、**WIS** では接続できません。**PI Interface for OPC DA** を再開し、これをテストします。
 - i. **PISRV01** の SMT で、**[Operations] > [Network Manager Statistics]** に移

動します。

- ii. ページを更新します。PIINT02 の OPCpE の接続状況はどうですか。
-

パート 6 - PI API を PI API for Windows Integrated Security にアップグレードする

ステップ 16 : PIINT02 にログオンします

ステップ 17 : 「C:\Class Folder\Install Kits」フォルダでプログラム「PIAPI2018-Patch2_x.x.x.xx_.exe」を実行します。コンピュータを再起動するようプロンプトが表示される場合もあります。

ステップ 18 : インストールが終了し、コンピュータが再起動したら、PI Buffer Subsystem と PI インターフェイスのサービスが実行されていることを確認します。

パート 7 - 新しい認証モデルを検証する

ステップ 19 : PISRV01 にログオンします

ステップ 20 : SMT で[Operations] > [Network Manager Statistics]に移動します

ステップ 21 : PI Interface for OPC DA が PIInterfaces ID を受信したことを確認します

ステップ 22 : PI Vision で、タグ Tank1.MixerSpeed のデータが引き続き受信されていることを検証します

5.4.8 演習 - ユーザーセキュリティをカスタマイズする



新しいスキルを確実に身に付けるために個人またはグループ演習を行います。講師の指示に従い、演習中に必要な場合はサポートを受けてください。

演習の目的

- Windows のユーザーとグループにマッピングする PI Identity を作成する。
- データアクセス用のポイントセキュリティを設定する。

問題の詳細

さまざまなユーザーが PI System へのアクセスを必要としています。ただし、これらのユーザーは、さまざまな PI ポイントに対して、さまざまなアクセス レベルを必要としています。そのため、ユーザーの役割に基づいて、Data Archive およびそのリソースに対するアクセス権を付与する必要があります。

以下の 3 つの Windows ドメイングループがあります。

1. Engineers
2. Operators
3. Supervisors

以下のビジネスルールを適用するセキュリティ構造を作成する必要があります。

- ポイント **OSIsoftPlant.Production** は、取り扱いに注意が必要な計算結果です。そのため、Supervisors グループのみに読み取りを許可する必要があります。
- Mixing Tank 2 の圧力センサーが壊れているので、オペレータがデータを手動で入力します。そのため、Operators グループには、PI ポイント **VPSD.OSIsoftPlant.PL2.MXTK2.Pressure** のデータに対する書き込みアクセス権が必要です。これは、すべてのユーザーが読み取れるようにする必要があります。
- Engineers グループは、閲覧できない **OSIsoftPlant.Production** を除き、OSIsoftPlant と名の付くすべての PI ポイントの属性を編集する必要があります。

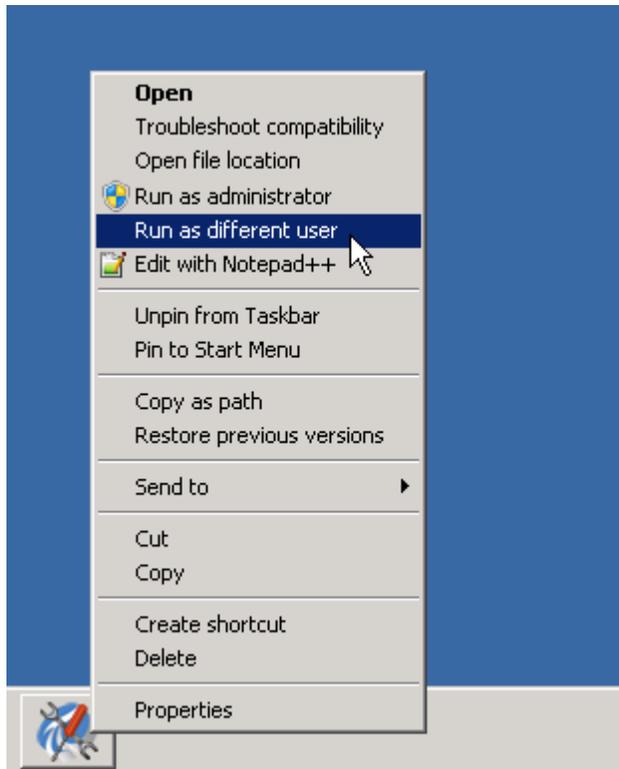
アプローチ

ステップ 1. これら 3 つのドメイングループを、デフォルトの PI Identity (PIEngineers、PIOperators、PISupervisors) にマッピングします。

ステップ 2. 前記の規則に従って、データベースセキュリティおよび PI ポイントセキュリティを編集します。

※PI Data Archive にはデフォルトで PIWorld の PI Identity が有効となっており、この Identity は PI Data Archive にアクセスできるすべてのユーザーに与えられるものとなっております。PI ポイントを特定のユーザーに見せたくない場合は、その PI ポイントから PIWorld の読み取り権限も取り除くか、PIWorld そのものを無効化します。

ステップ 3. 設定したセキュリティルールをテストします。異なるユーザーで SMT を実行するには、**Shift** キーを押しながら、タスクバーの **SMT** アイコンを右クリックし、[別のユーザーとして実行 (Run as different user)]をクリックします。



テスト用に、以下のアカウントを使用できます。

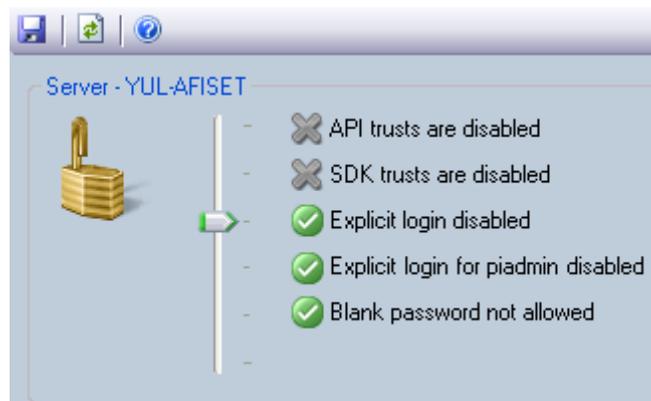
ドメインアカウント名	所属グループ	Password
Charles	Supervisors	ITPROSpwd01!
Homer	Operators	ITPROSpwd01!
Bertha	Engineers	ITPROSpwd01!

1. Homer としてログオンし、ポイント **OSIssoftPlant.Production** を検索してください。どのような結果が得られますか。Homer として、[SMT] > [Data] > [Archive Editor]を使用し、PI ポイント **OSIssoftPlant.PL2.MXTK2.Pressure** にデータを書き込みます。実行できましたか。
 ヒント: データを書き込むには、Archive Editor で対象のタグを表示し、一番下にスクロールして、値を入力し、タイムスタンプは*にして、保存ボタンをクリックします。

2. Bertha としてログオンし、PI ポイント **OSIsoftPlant.PL2.MXTK2.Pressure** にデータを書き込みます。実行できましたか。次に、**OSIsoftPlant.PL2.MXTK2.Pressure** の Compression をオフにします。
3. Charles としてログオンしてください。PI ポイント **OSIsoftPlant.Production** を見つけて読み取ることができましたか。

5.4.9 セキュリティスライダー

Data Archive に対する特定タイプのログインを拒否する機能があります。SMT の **Security Settings** プラグイン ([Security] > [Security Settings]) で制御します。



セキュリティに問題のない環境であれば、スライダーを [Explicit logins disabled (明示的なログインを無効にする)] の位置に設定します。piusers および pigroups を使用していない場合、この設定による影響はありません。



ヒント

セキュリティスライダーを一番上に設定する場合は、Data Archive への現在有効な接続に PI Trust を使用した接続がないことを確認する必要があります。良い確認方法として、SMT で [Network Manager Statistics] を使用する方法があります。PI Trust を使用する接続は、"Trust"列に表示されます。

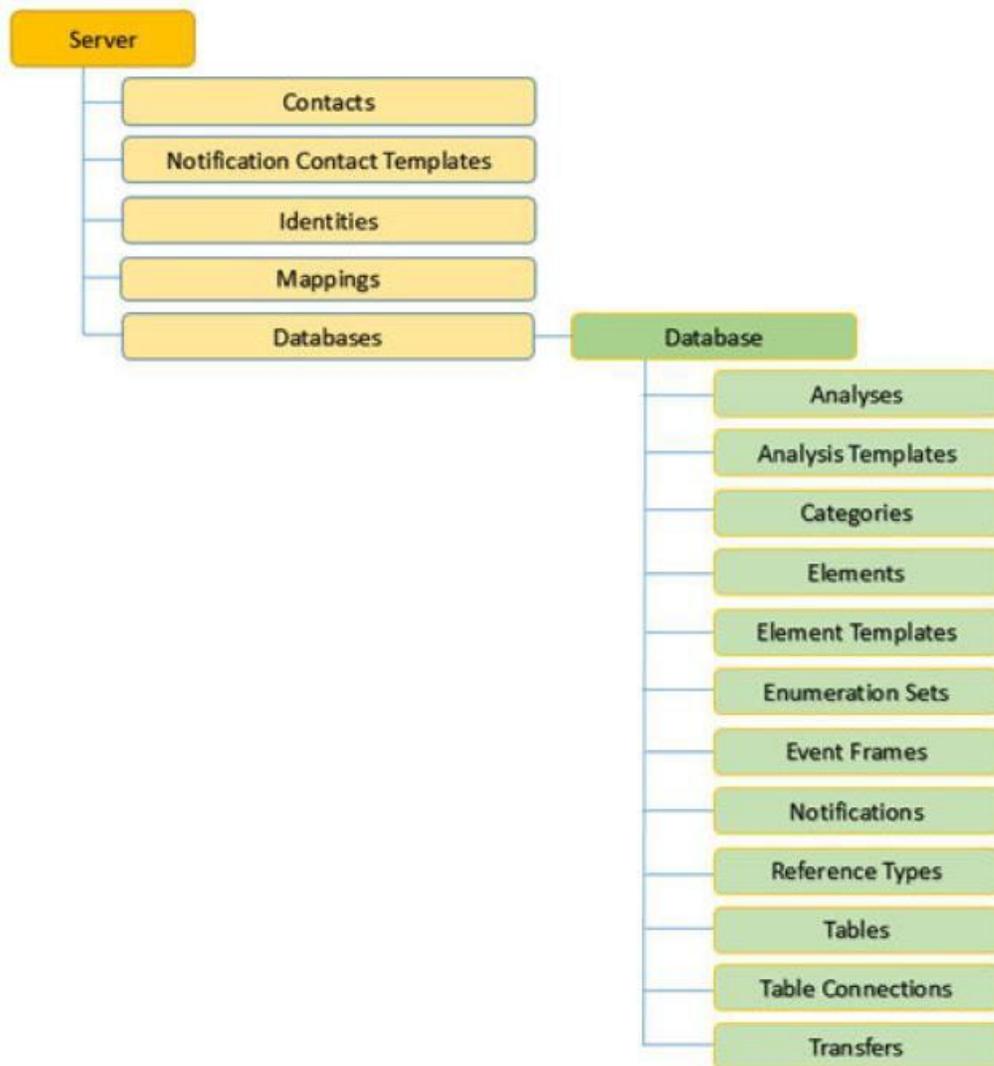
5.5 Asset Framework のセキュリティ

5.5.1 認証と承認

AF バージョン 2.7 以降は、データアーカイブで使用されているモデルと類似したセキュリティモデルを使用しています。このモデルでは認証に **Windows 統合セキュリティ** を利用しますが、**AF Identity** とマッピングを使用して **AF オブジェクト** に独自の権限を付与します。

5.5.2 セキュリティ階層

AF Identity は、**AF コンポーネント** の読み取り、書き込み、削除、その他のさまざまなアクセス権を制御します。各 **AF オブジェクト**（以下の図を参照）には、セキュリティディスクリプタとタイプ（エレメント、通知など）が関連付けられています。同じタイプの各オブジェクトはコレクションに属します。そして、各コレクションには、アクセス権情報を含むセキュリティディスクリプタが関連付けられています。



一部のコレクションのセキュリティディスクリプタはサーバー全体に対して設定されていますが（Contacts、ID、マッピングなど）、特定のデータベース（Elements、Event Frames、Notificationsなど）に対して設定されているものもあります。

注意： AF データベース内のオブジェクトを読み取るには、ユーザーが AF データベースの読み取りアクセス権を付与されている必要があります。同じことが、書き込み権限とオブジェクトの変更についても当てはまります。データベース単位でアクセスを許可する場合、内部オブジェクトにはアクセス権が継承されないため、注意してください。

1 つ例外があります。「サーバー」オブジェクトの「管理者」権限を持つユーザーは、サーバーオブジェクトの ACL に関係なく、サーバー内のすべてに無制限にアクセスできます。

5.5.3 アクセス権の継承

AF オブジェクトまたはコレクションを作成すると、親に設定されているアクセス許可に基づいて、デフォルトの一組のアクセス権が割り当てられます。ただし、親のアクセス権を変更すると、以下の子のアクセス権設定を使用できるようになります。

オプション	説明
Do not modify child permissions (子のアクセス許可を変更しない)	現在のオブジェクトまたはコレクションに設定されているアクセス権が、AF 階層内の子コレクション/オブジェクトに複製されないようにします。 接続されている AF Server が 2.5 以前のバージョンを実行している場合、このオプションがデフォルトです。
Update child permissions for modified identities (変更した ID の子のアクセス権限を更新)	[セキュリティ設定]ウィンドウの[設定するアイテム]リストで選択した各アイテムについて、[ID]リスト上のアクセス権限が変更された ID ごとに、すべての子コレクションとオブジェクトへのアクセス権限を複製します。接続されている AF Server バージョン 2.6 以降を実行している場合は、このオプションがデフォルトです。接続されている AF Server バージョン 2.5 以前を実行している場合は、このオプションは使用できません。
Replace child permissions for all identities (すべての ID の子のアクセス権限を置換)	[セキュリティ設定]ウィンドウの[設定するアイテム]リストで選択した各アイテムについて、[ID]リスト上の各 ID のすべての子のアクセス権限を親のアクセス権限で置換します。
	AF セキュリティの詳細は、『 <i>PI System Explorer ユーザーガイド</i> 』バージョン 2018 R2 の「AF のセキュリティ構成」セクションを参照してください。

5.5.4 演習（ガイドあり） - AF のセキュリティ



本クラスのこのパートでは演習を行って、この章またはセクションで学んだ内容を再確認します。講師の操作を見せてもらうことになるか、自分で同時に同じステップを実行できます。実技または小テストが行われる場合があります。講師から指示があります。

演習の目標

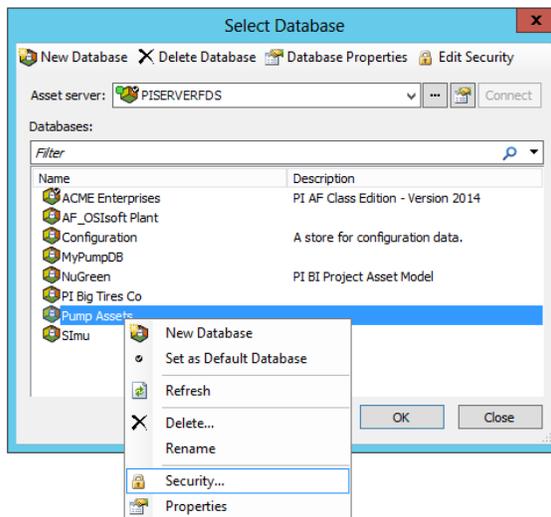
- AF セキュリティに習熟する
- 既存のデータベースから AF セキュリティを変更する

問題の詳細

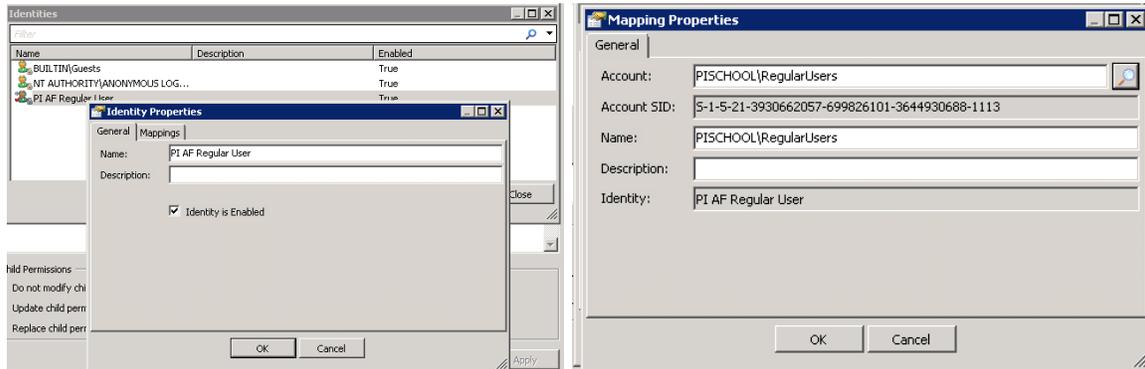
AF を最大限に活用するために、すべての通常ユーザーが使用する **AF Identity** を作成します。この Identity には、**Pump Assets** データベースに対する読み取りアクセス権が必要です。また、エレメントのみを作成および変更する権限も必要です。

アプローチ

1. PISRV01 または PIAF01 で PI System Explorer を開き、画面左上の[データベース]アイコンをクリックします。
2. [データベースの選択]セクションで、データベース名を右クリックして[セキュリティ]を選択します。

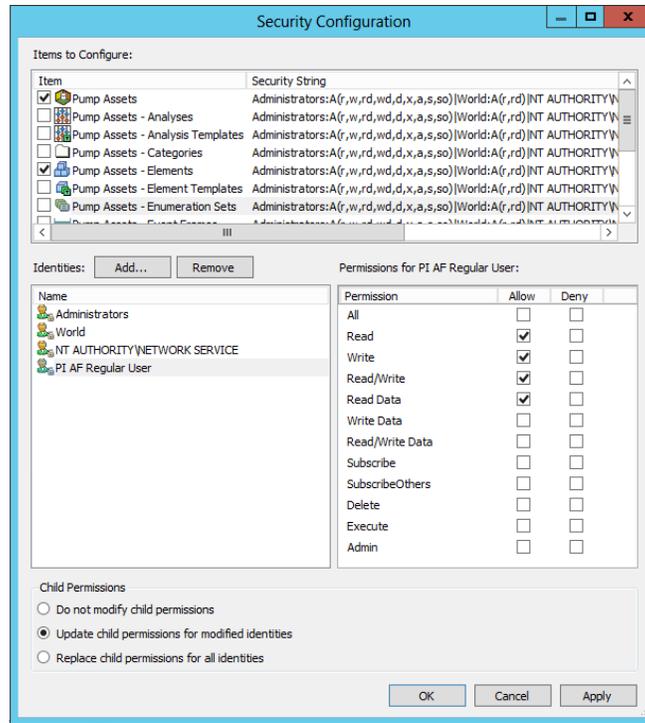


ステップ 1 : [ID]セクションで、新しい ID に「PI AF Regular Users」という名前を付けて追加し、「RegularUsers」 Windows グループにマッピングします。



ステップ 2 : これで、この「Regular Users」ID に読み取りアクセス権を追加できます。[設定するアイテム]で選択したアイテムすべてで、「Regular Users」には読み取りおよびデータ読み取りアクセス権のみ選択します。[子のアクセス権限]で [すべての ID の子のアクセス権限を置換 (Replace child permissions for all identities)] をクリックし、[適用] をクリックします。

ステップ 3 : 最後のステップとして、書き込みアクセス権を[エレメント]セクションに追加します。データベース内の特定のオブジェクトに対する書き込み権を取得するには、AF Identity の「Regular Users」にそのオブジェクトへの書き込みアクセス権が必要です。[設定するアイテム]で、[エレメント]を除くすべてのアイテムのチェックボックスをオフにします。次に ID 「Regular Users」を選択し、書き込み権を追加します。最後に[すべての ID の子のアクセス権限を置換 (Replace child permissions for all identities)]を選択し、[適用]をクリックします。



ステップ 5 : スタートメニューの[PI System] > [PI System Explorer]アイコンを右クリックし、「その他」 > 「別のユーザーとして実行 (run as a different user)」を選択して、AFセキュリティ変更が有効かテストします。
「RegularUsers」グループのメンバーであるユーザー「pischool\Joe」（パスワード：ITPROSpwd01!）として実行します。

5.5.5 演習 – データベースのセキュリティ



講師の指示に従い、演習中に必要な場合はサポートを受けてください。

演習の目的

- Pump Asset データベースのセキュリティを編集する

問題の詳細

Pump Asset データベースのセキュリティを設定します。最初にすべきことは、データベースへのアクセス権を制限して、追加した Windows ユーザーのみがデータベースを読み取れるようにすることです。

エンジニア (Windows グループ「Engineers」) には、データベースのすべてのエレメントと分析を作成および変更するためのアクセス権が必要ですが、テンプレートに対するアクセス権は不要です。

スーパーバイザ (Windows グループ「Supervisors」) は、ポンプに問題が発生した場合に通知を受ける必要があります。このために、データベースで PI Notifications を通知する機能が必要です。

オペレータ (Windows グループ「Operators」) には、データベースで既に作成されているエレメントと属性を表示する機能のみが必要です。

アプローチ

ステップ 1. はじめに、デフォルトで用意された AF Identity をそのまま使用するか、必要な AF Identity を作成し、対応する Windows アカウントにマッピングします。

ステップ 2. 次の手順では、データベースの AF セキュリティを変更して、「問題の詳細」で説明されているセキュリティ定義に対応させます。

ステップ 3. [PI System Explorer]アイコンを右クリックして**[別のユーザーとして実行 (run as a different user)]**を選択して、AF セキュリティをテストします。以下のユーザーについて、以下の機能を指定できます。

- PISCHOOL\Bertha (パスワード: ITPROSpwd01!)
 - データベースに新しいエレメントを作成する: はい いいえ
 - 任意のエレメントに分析タブから新しい分析を作成する: はい いいえ
 - ポンプテンプレートに変更を加える: はい いいえ
- PISCHOOL\Homer (パスワード: ITPROSpwd01!)
 - エレメント属性と値を表示する: はい いいえ
 - エレメントまたはテンプレートに変更を加える: はい いいえ
- PISCHOOL\Charles (パスワード: ITPROSpwd01!)
 - 通知ルールタブにアクセスする、通知を作成する: はい いいえ

6. PI Connectors の導入

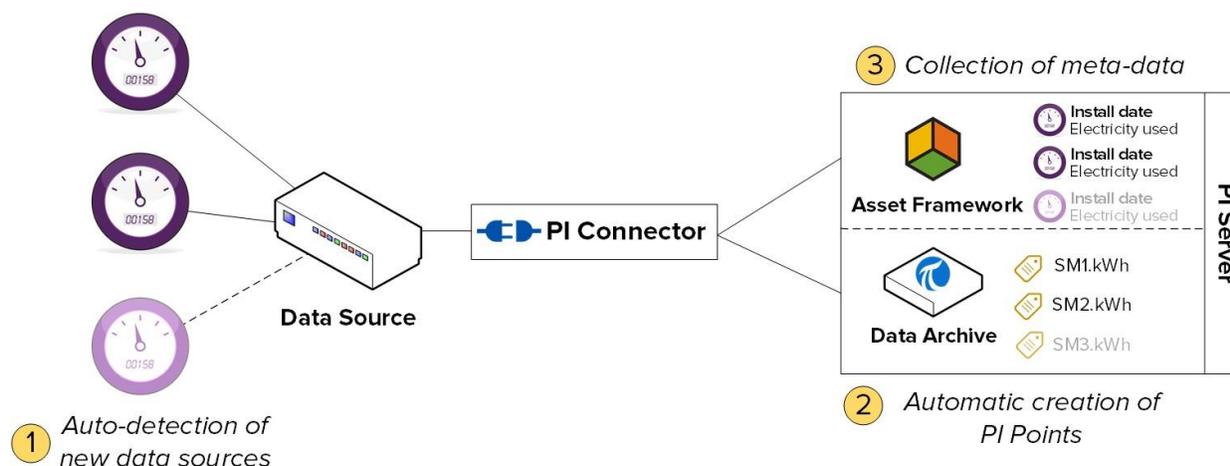
目的

- PI Connector の役割を定義する
- PI Connector と PI インターフェイスの違いを説明する
- 特定のデータソースの PI Connector を選択する
- 新しい PI Connector for OPC UA をインストールして設定する
- PI Connector が作成したデータをカスタマイズする方法について説明する

6.1 PI Connector の役割を定義する

PI Connector は、よく次世代 PI インターフェイスと呼ばれています。PI System でデータソースからデータを収集し、PI サーバーに送信するという共通の役割を担います。

6.2 PI インターフェイスと PI Connector の違い



6.2.1 データソースのデータの自動検出

PI インターフェイスは、データソースのデータを自動的に検出しません。PI インターフェイスを初めてセットアップするときに、保存するデータストリームごとに対応する PI ポイントを作成する必要があります。その後、新しいデータストリームを追加するときは毎回、手動で新しい PI ポイントを作成し、設定する必要があります。

PI Connector の場合は、初めてデータソースに接続するとき、利用可能なデータがすべて PI Connector により自動的に検出されます。管理者はその後、保存するデータを選択できます。PI Connector では、管理者が保存すると決めたデータをすべて格納するために必要な PI ポイント、エレメント、属性が自動的に作成されます。データソースに追加された新しいデータストリームは、PI Connector によって自動的に収集されます。

6.2.2 メタデータの収集

PI インターフェイスでは **Data Archive** の PI ポイントに格納された時系列データのみ収集できます。

PI Connector では、時系列データと「メタデータ」の両方を収集できます。このデータに経時変化がある場合とない場合がありますが、データに関する追加のコンテキストが提供されます。メタデータの一例としては、機器の最終保守日が挙げられます。時系列データは、**Data Archive** の PI ポイントに保存され、「メタデータ」は **PI AF** のエレメントと属性、**Event Frames** として保存されます。

注意 : **PI Connector** が **Asset Framework** でアセットのモデルを作成する万能のソリューションではないことに留意することが重要です。**PI Connector** では、単にデータソース上に存在するデータモデルが複製されます。**AF** の各機能を活用するには引き続き時間とエネルギーを割く必要があります。

6.2.3 より簡単な管理

PI Connector は、PI インターフェイスよりもはるかに簡単に管理できます。

- **PI ポイントの作成** : 前述のとおり、**PI Connector** が PI ポイントを自動的に作成します。

注意 : **PI Connector** で収集される PI ポイントデータに **Exception** は適用されません。

- **構成** : PI インターフェイスは **PI ICU** (マシンにローカルにインストールされる必要がある) を使用して構成しますが、**PI Connector** は、任意のマシンからアクセスできる **Web** ベースのユーザーインターフェイスを使用して構成されます。また、**PI Connector** は、再起動しなくても設定の変更が適用されます。
- **バッファリング** : PI インターフェイスではバッファリングの手動設定が必要ですが、**PI Connector** には、自動バッファリングのしくみが内蔵されています。バッファリングは常にオンになり、設定は、セットアップ時にデータがバッファリングされているフォルダの指定に限定されています。

PI Connector は、**Data Archive** と **AF Server** の両方に時系列データやメタデータ、タグ作成をバッファリングします。

注意 : **PI Connector** のバッファリングでは、**PI Collective** は認識されません。すべてのメンバーを個別に、スタンドアロンサーバーとしてサーバーリストに追加する必要があります。

6.2.4 概要

	PI インターフェイス	PI Connector
PI ポイント	手動での PI ポイント作成が必要	自動的に検知し、必要に応じて作成
バッファリング	手動でのバッファリング設定が必要	自動バッファリング機能を内蔵
データタイプ	時系列データのみ	時系列データとメタデータ (アセット構造、イベントフレーム)
管理	ローカルで PI ICU を使用	ローカルおよびリモートで Web UI を使用
設定の変更	インターフェイスの再起動が必要	再起動は不要
インスタンス数	データソースごとに 1 つのインスタンス	サーバーに 1 つのインスタンスで複数のデータソースに対応
Exception フィルタリング	はい	いいえ
開発環境	PI API	AF SDK

6.3 演習（ガイドあり） - 利用可能な PI Connector を確認する



本クラスのこのパートでは演習を行って、この章またはセクションで学んだ内容を再確認します。講師の操作を見せてもらうことになるか、自分で同時に同じステップを実行できます。実技または小テストが行われる場合があります。講師から指示があります。

演習の目標

OSIsoft でリリース後も開発が続行されている **PI Connector** をよく理解してください。

アプローチ

あなたは新しい施設の **PI System** 管理者として働いているとします。データ収集アプリケーションの新しい製品ライン「**PI Connector**」については聞いたことがありました。リリース済み、または近々リリースされる **PI Connector** を確認することにしました。

ステップ 1 : <https://techsupport.osisoft.com/Products/PI-Interfaces-and-PI-Connectors> に移動します。

ステップ 2 : 検索条件に「**Connectors**」と入力します。知っている **PI Connector** のデータソースはありましたか。

connector	✖	Windows	▼	All Types	▼
-----------	---	---------	---	-----------	---

6.4 PI Connector のインストール方法

「PI インターフェイスの管理」セクションでは、PI インターフェイスのインストール方法を概説しました。今度は PI Connector で同じことをします。ステップが少なく、合理化されていることがわかります。

ステップ 5: データソースに対応する PI Connector を選択する

ステップ 6: アーキテクチャを選択する

ステップ 7: PI Connector をインストールする

ステップ 8: データソースに利用可能なデータがあることを検証し、収集するデータを選択する

ステップ 9: PI Connector のセキュリティを構成する

ステップ 10: PI Connector のインスタンスを作成して設定する

7. PI System を監視する

目標：

- 更新されていないポイントとエラーとなっているポイントを確認する
- インターフェイス用のヘルス ポイントを作成する
- PI Ping インターフェイスとポイントを設定する
- PI PerfMon インターフェイスとポイントを設定する
- PI Notifications を使用して PI System を監視する
- PI System の監視用の画面とダッシュボードを作成する

7.1 監視ツール

PI System 自体を使用して、そのコンポーネントを監視できます。第 2 章で示したように、Unilnt には、ヘルスタグを作成する機能が含まれています。また、IT データの収集用に特別に設計された PI インターフェイスを使用した、PI System のヘルスデータの収集も可能です。デフォルトでは、PI System と共に、以下の PI インターフェイスがインストールされます。

1. **1. PI Interface for Performance Monitor : Windows** パフォーマンスカウンターのデータを収集します。パフォーマンスカウンターは、オペレーティングシステム、アプリケーション、ドライバのパフォーマンス情報を提供します。Windows オペレーティングシステムに含まれている「パフォーマンスモニタ」(perfmon.exe) アプリケーションを使用すれば、PI System の外部で Windows パフォーマンスカウンターを表示できます。
2. **2. PI Interface for Ping** : リモートマシンに送信した ICMP エコーメッセージ (いわゆる「Ping」) の応答時間をミリ秒で測定します。これは、TCP/IP ネットワークの遅延の判断に使用されます。また、2 台のマシン間に発生している接続の問題の診断に役立ちます。
3. **3. PI Interface for TCP Response** : TCP/IP ネットワークに欠かせない各種サービス (Web サーバー、メールサーバー、PI Server) について、その可用性と応答時間を測定します。
4. **4. PI Interface for SNMP** : TCP/IP ネットワークに存在する、SNMP が有効化されたデバイスから情報を収集します。SNMP をサポートする典型的なデバイスとしては、ルーター、スイッチ、サーバー、モデムラックがあります。

7.2 グループへの質問 - 監視対象



主な学習内容を復習し、洞察力を身につけます。個人、もしくはグループで回答を発表する場合があります。

問題

クラスでこれまでに学んだ PI System に関する知識を使用して、以下に記入してください。後ほど、講師が正解を示します。

ヒント: パフォーマンス カウンタで多くの対象を監視できます。

PISRV1

PI Server Monitoring

Monitor if PI Services are running using _____

Monitor the _____ using _____

Monitor PI AF Server health using _____

Server resources to monitor using _____

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

PIINT1

PI Interface Monitoring

Monitor if PI Interface is running using _____

Monitor if data source is available using _____

Monitor if PI Buffer is running using _____

Monitor the _____ using _____

Monitor the _____ using _____

PIINT1

Network Monitoring

Monitor network latency using _____

Monitor TCP communication using _____

from _____ to _____ over port _____

7.3 古いポイントと無効なポイント

- **古いポイント**：事前に設定した時間内に値を受け取らなかった PI ポイントです。
- **無効なポイント**：システムデジタルステートセットから値を受け取っている PI ポイントです。「システム」デジタルステートセットとは、システムがエラーまたはその他の固有の状況を示すためのデジタルステートのコレクションです。いずれかのデジタルステートの値がポイントに格納されている場合には、問題が発生していると考えられます。

7.3.1 演習 (ガイドあり) – 古いポイントと無効なポイント



この演習では、本章または本セクションで学んだ内容を確認します。講師の操作を見せてもらうことになるか、自分で同時に同じステップを実行できます。実技または小テストが行われる場合があります。講師から指示があります。

演習の目標

- 更新されていないポイントを定義する
- エラーとなっているポイントを定義する
- 更新されていないポイントとエラーとなっているポイントを検索する

アプローチ

ステップ 1 : PISRV01 で SMT を実行し、[Data] > [Stale and Bad Points]の順に移動します。

ステップ 2 : [検索]ボタン  をクリックして、古いポイント（4 時間から 365 日）と、システムデジタルステートを持つすべてのタグを検索します。

ステップ 3 : このようなポイントに、どのように対応しますか。どのような質問で確認しますか。

8. PI System のトラブルシューティング

8.1 メッセージログ

トラブルシューティングするには、まずメッセージログをチェックします。すべての PI System ソフトウェアは、ログファイルにメッセージを書き込みます。そのため、チェックするログファイルおよびその読み方を知っておくことが重要です。

1. PI Message ログ

これは「SDK ログ」とも呼ばれ、PI SDK に基づくアプリケーションすべてに、このログが存在します。SDK アプリケーションがインストールされているコンピュータごとに、PI Message ログが 1 つ存在します。これらのログは、PI Message Subsystem で管理されています。

このログに書き込むアプリケーション:

- Data Archive のサブシステム
- PI インターフェイス (Unint Version 4.5.0.x 以降)
- PI クライアントアプリケーション

これらのログへのアクセス方法:

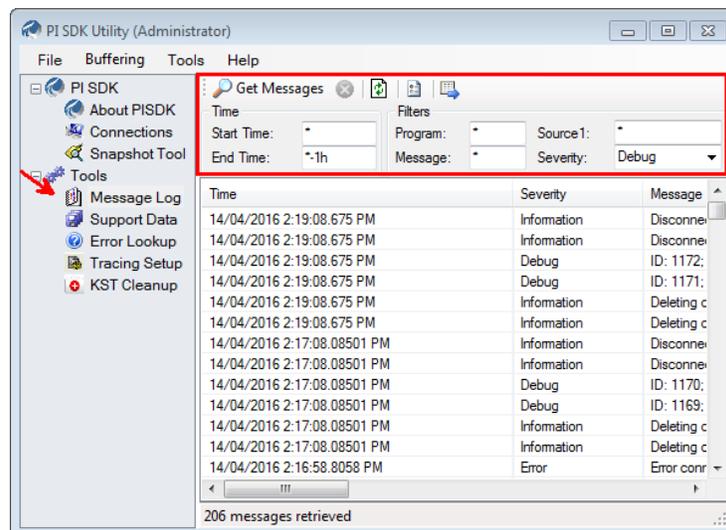
- Data Archive の SMT で [Operations] > [Message Logs] の順に移動します。
- PI-SDK 1.4.0 以降のすべてのコンピュータ:

ステップ 1: プログラム「PISDKUtility」を実行します。

ステップ 2: 左側のペインで、[ツール] > [メッセージログ] を選択します。

ステップ 3: メッセージを取得するためのフィルタ (開始時刻、重要度など) を設定します。

ステップ 4: [メッセージの取得 (Get Messages)] をクリックします。



- PI インターフェイスノードの PI ICU で、[View Current PI Message Log continuously] ボタンをクリックします。 
- すべてのコンピュータ上で、コマンドラインユーティリティ `pigetmsg.exe` を使用できます。

ステップ 1: コマンドプロンプトウィンドウを開きます。

ステップ 2: ディレクトリを「`pi\adm`」または「`pipc\adm`」に変更します。

ステップ 3: 「`pigetmsg -f`」と入力してログを連続的に表示します。

ステップ 4: 詳細なフィルタリングオプションを確認するには「`pigetmsg -?`」と入力します。

2. イベント ログ

イベントログとは、Windows マシン上の統合ログです。以下の 2 種類のログがあります。

- **Windows ログ:** これらのログには、オペレーティングシステム上の重要なイベントが含まれます。ログは、[Application]、[セキュリティ]、[Setup]、[システム]、[Forwarded Events(転送されたイベント)]カテゴリに分けられています。
- **アプリケーションとサービスログ:** これらのログはアプリケーション専用で、各アプリケーションが独自のログに書き込みます。

PI System アプリケーションは、[Windows ログ]の[Application]に書き込みますが、[アプリケーションとサービスログ]配下の専用ログに書き込むこともあります。

オペレーティングシステムレベルの問題が疑われる場合は、その他の Windows ログ ([セキュリティ]、[システム]) も確認することをお勧めします。

これらのログに書き込むアプリケーション:

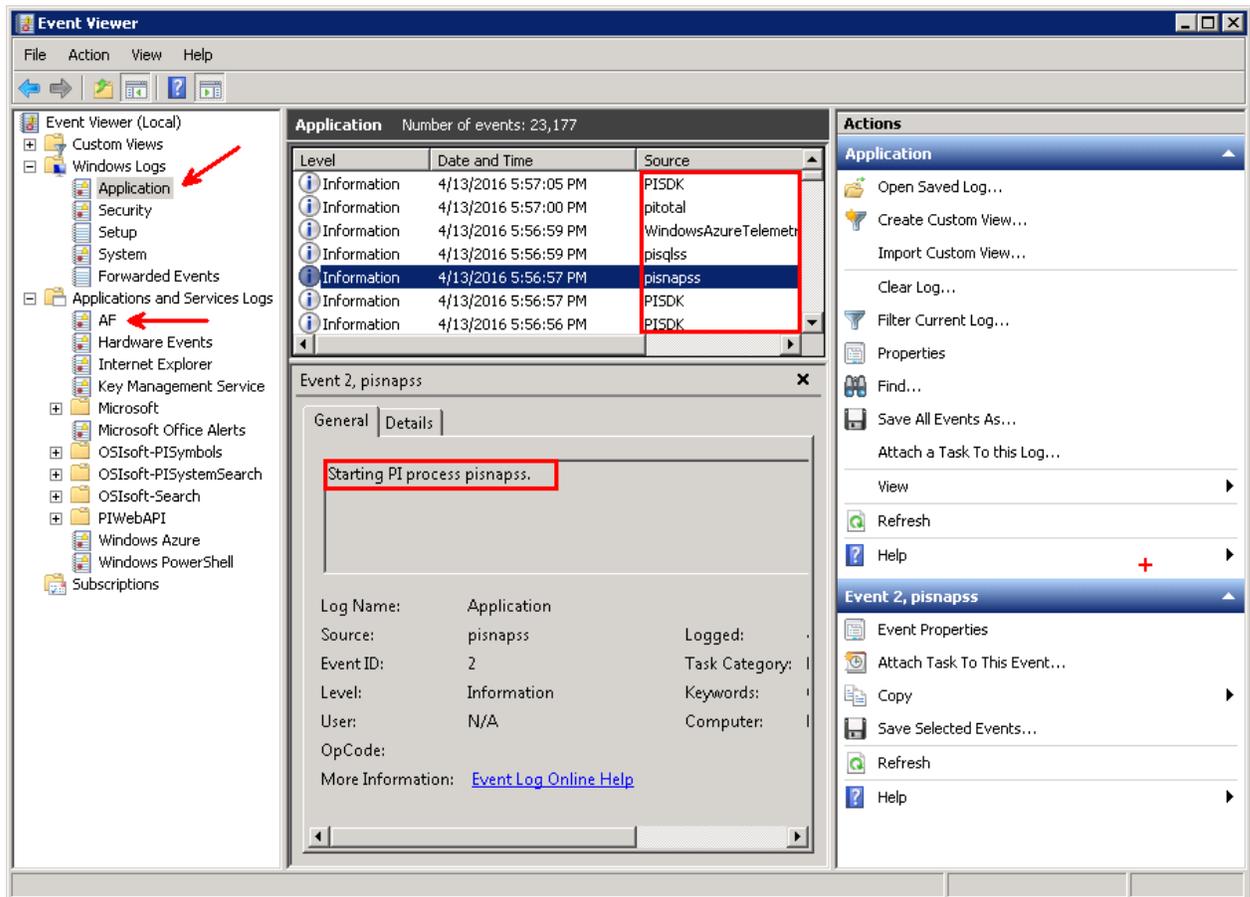
- AF アプリケーションサービス
- PI Analysis Service
- Data Archive Subsystems (随時)

これらのログへのアクセス方法:

ステップ 1: 「イベントビューア」アプリケーションを実行します。

ステップ 2: Windows のアプリケーションログにアクセスするには、[Windows ログ] > [アプリケーション]に移動します。[ソース]列を確認して、PI System アプリケーションによって書き込まれたメッセージを探します。イベントビューアのフィルタ機能も使用できます。

ステップ 3 : 特定のアプリケーションのログにアクセスするには、[アプリケーションとサービスログ]に移動し、目的のアプリケーション名（「AF」など）を探します。



3. PIPC ログ

これらのログは、古い PI API アプリケーションでのみ使用されます。古いソフトウェアを実行している場合にのみ、これらのログにアクセスする必要があります。

これらのログに書き込むアプリケーション :

- Unilnt Version 2.5.0.x 未満を使用した PI インターフェイス
- PI API に基づくアプリケーション

これらのログへのアクセス方法 :

- PI インターフェイスノードの PI ICU で、[View current pipc.log continuously] ボタンをクリックします。
- PIPC\dat\pipc.log ファイルを開きます。

8.2 解決策を探す場所

エラーメッセージを見つけたら、解決策を探す必要があります。メッセージを確認して解決策を見つけるために、いくつかのリソースを使用できます。

1. **カスタマーポータルでソリューションを検索する** (<https://my.osisoft.com>)

ソリューションの検索では、製品マニュアルやナレッジベース (KCS) の記事など、当社のすべてのオンラインリソースが対象になります。

2. **AVEVA Documentation を検索する** (<https://docs.aveva.com>)

これは、OSIsoft のオンラインドキュメントリポジトリです。当社の製品に関する、管理者向けおよびユーザー向けの最新ガイドがあります。

3. **PISquare のコミュニティに質問する** (<https://pisquare.osisoft.com>)

4. **OSIsoft のテクニカルサポートに問い合わせる** (<https://my.osisoft.com>)

テクニカルサポートに問い合わせる場合は、必ず以下の情報をお手元にご用意ください。

- a. 問題を簡潔にまとめた資料
- b. 製品とバージョンの情報
- c. 関連するメッセージログのコピー
- d. 関連するスクリーンショット、および可能な場合には問題の再現ステップ
- e. ケースの緊急度および影響度
- f. PI Server のシリアル番号 (SMT の[Operation] > [Licensing] > [InstallatonID])

8.3 グループ演習 - PI System のトラブルシューティング



次の演習では、重要な情報を習得されていることの確認、または新しい洞察の発見を意図しています。個人、もしくはグループで回答を発表する場合があります。

アプローチ

2 週間の休暇から帰ってきたばかりとします。職場を離れていた間に、同僚の IT 管理者が PI System に問題を引き起こしてしまいました。ユーザーからポンプデータが見られなくなったと苦情が来ています。今から自分がこの問題に対応することになりました。

講師が受講者を 1 人ずつ呼び、PI System の問題を見つけて修正するよう依頼します。クラス全体で協力し、この問題を解決しましょう。

9. 最後の演習 - PI System を構築する



新しいスキルを確実に身につけるために個人またはグループ演習を行います。講師の指示に従い、演習中に必要な場合はサポートを受けてください。

演習の目的

- パフォーマンスデータを収集するために、PIINT01 に PI Interface for Performance Monitor をインストールし、設定する。
- 新しく監視するオブジェクトの AF 要素と属性を作成し、これらの要素を論理的な階層に整理する
- PI Vision Display を作成し、PI システムをリアルタイムで監視する

問題の詳細

Stark Industries の新しい PI System 管理者になりました。PI System を監視するためのデータベースはすでにあり、他のサーバーやアプリケーションをこのデータベースに追加する必要があります。

ステップに行き詰まった場合は、講師に連絡してください。その際、問題を理解するために、いくつかの情報が必要になることがあります。前ページの質問事項をご確認ください。

アプローチ

ステップ 1 : PIINT01 に、Performance Monitor 用の PI Interface をインストールします。こちらの [document](#) を参照してください。

- a. インストールキット : C:\Class Files\Installation Kits

ステップ 2 : パフォーマンスカウンターを収集するようにインスタンスを構成します。こちらの [document](#) を参照してください。

- a. Point Source を PERF-PIINT01 に、Interface ID を 1 に設定します。
- b. スキャン頻度(scan frequency)を 5 秒にする
- c. インターフェイスのサービスを PISCHOOL\svc-PIInterface (パスワード : student) として実行します。すべてを動作させるには、マシンのいくつかのセキュリティ設定を構成する必要があることに注意してください。
- d. PI Interface for Performance Monitor は別のコンピューターからパフォーマンスカウンターを取得するのに、TCP ポート 135 と 445 を使用します。

ステップ 3 : Performance Counters を収集するための [タグを作成](#) します。CPU 使用率、Available Memory (RAM)、C ドライブの使用可能領域が必要です。 [このページ](#) で、対応するパフォーマンスカウンターを見つけることができます。必要であれば、

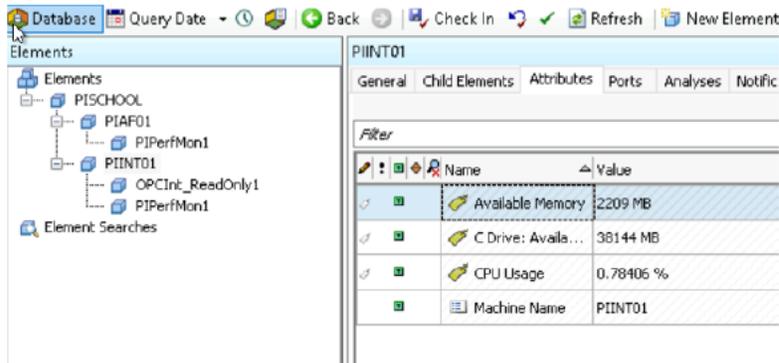
他のパフォーマンスカウンターも収集することができます。

ヒント：これらのカウンターは **PIAF01** マシンでインターフェイスが既に設定され収集されていますので、それを参考にすることができます。

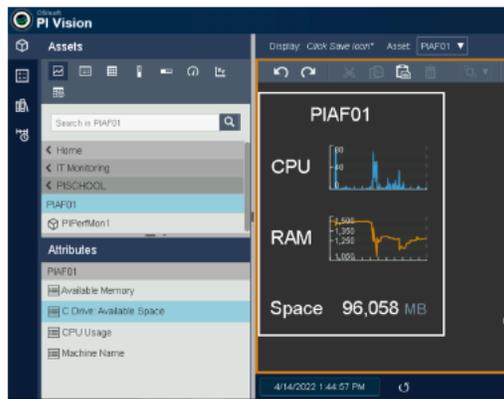
ステップ 4：PI Perfmon インターフェイスの **UnlInt** ヘルスタグを作成します。今のところ **Device Status** と **Heartbeat** で十分ですが、他のタグも作成可能です。

ステップ 5：PI Data Archive にデータを受信していることを確認する。

ステップ 6：IT モニタリングデータベースに **PISVR01** のエレメントと **PI Perfmon** と **PI OPC DA** インターフェイスのエレメントを作成します。ヒント：既存のテンプレートを利用する。



ステップ 7：サーバーを監視するための **PI Vision** ディスプレイと、インターフェイスを監視するための別のディスプレイを作成します。



- PI Vision Collections** の活用：1つの要素についてすべてを表示するディスプレイを作成した後、すべてを選択して「**Convert to Collection**」をクリックします。これは、すべての類似した要素に複製されます。

ボーナスタスク：

- PISRV01** からパフォーマンスカウンターデータをリモートで収集するために、**PIINT01** 上に **PI PerfMon** インターフェイスの新しいインスタンスを作成します。**PISRV01** に **PI Perfmon** インターフェイスをインストールする必要はないことに注意してください。
- このマシンと新しいインスタンスを **AF** 階層に追加します。