

12. トレンドグラフ

この章では、Builderプロジェクトでトレンドグラフを作成、表示、および使用方法について説明します。
この章は次のように構成されています。

12.1 概要

リアルタイムトレンドおよびヒストリカルトレンドオブジェクトを使用してBuilderプロジェクトでトレンドグラフを表示および管理する方法と、ランタイムオペレータがプロジェクトで定義されたトレンドグラフを操作する方法について説明します。

12.2 リアルタイムトレンド

データオブジェクトのデータ変化をリアルタイムにグラフ表示するリアルタイムトレンドについて説明します。

12.3 ヒストリカルトレンド

データオブジェクトのデータ変化を記録しておき、グラフ表示するヒストリカルトレンドについて説明します。

12.1. 概要

トレンドグラフは、ディスプレイ上に配置し、トレンドデータをグラフ形式で表示する機能を提供するグラフィカルオブジェクトです。

ディスプレイにリアルタイムトレンドグラフおよびヒストリカルトレンドグラフを表示して、リアルタイムのデータ変化およびデータ変化の履歴を参照することができます。プロジェクトにトレンドを使用することにより、オペレータがプロセスの動作を分析し、監視対象データの傾向を判断できるようになります。

リアルタイムトレンドまたはヒストリカルトレンドごとに、表示するデータとそのデータの表示方法を選択できます。

理論的には、リアルタイムトレンドに無制限のデータを含め、単一のディスプレイまたはプロジェクトに無制限にトレンドを配置することができ、柔軟にディスプレイをデザインすることが出来ます。

たとえば、プロジェクト内のすべてのデータを1つのディスプレイに集約してトレンド表示したい場合があると思います。また、各ディスプレイに1つのトレンドを定義して、そのディスプレイで監視したい対象のデータのみを表示したい場合もあると思います。

プロジェクトを作成するときは、トレンドを使用するオペレータのニーズに適したウィンドウを作成します。

リアルタイムトレンドでは、ブラウザでディスプレイ表示するとトレンドグラフが表示され、プロパティの設定に基づき、グラフが自動的に時間軸の左または右にスクロールしながら現在のデータを表示し続けます。ただし、グラフのY軸(データのスケール)は固定で、表示を止めることは出来ません。

ヒストリカルトレンドでは、ブラウザでディスプレイ表示した時点のデータを読み込みグラフ表示します。プロパティで設定したデータと期間の値が表示されます。グラフの自動更新はありませんが、グラフの拡大/縮小表示やマウスカーソルで指定した場所のデータを数値で表示することが出来ます。



注意

実際にはトレンドグラフの枚数はUnityboy4のストレージ領域の空き容量に制限され、トレンドグラフ上に表示出来るデータの量は通信帯域の広さ、ブラウザ側の描画速度、同時アクセスしているクライアント数といった要因に影響されます。

また、画面解像度を超えるデータを表示するように設定した場合、圧縮して表示されます。

12.2 リアルタイムトレンド

リアルタイムトレンドは、データ取得対象となるデバイスから取得したデータをトレンドデータファイルに記録しています。

監視用パソコンで画面を開くと、当該画面のトレンドデータをファイルから読み出して表示します。以降、監視用パソコンは画面更新周期毎に最新データを取得し、トレンドリフレッシュ周期毎にトレンドグラフをスクロールしながら現在データを追記していきます。

リアルタイムトレンドのデータフローは以下の通りです。

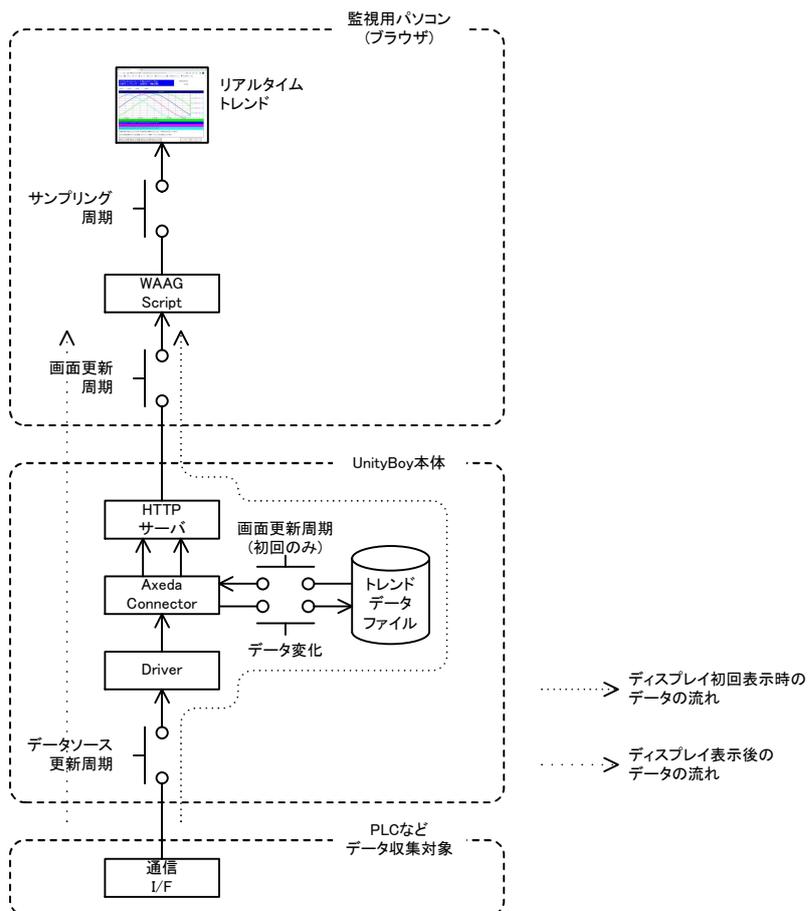


図12.2-1 リアルタイムトレンドのデータフロー

12.2.1 トレンドデータファイル

トレンドデータファイルは、リアルタイムトレンドを描画するためのデータを保持しておくためのファイルです。ディスプレイのデザイン時、トレンドオブジェクトを配置すると自動的にトレンドデータファイルのデータ収集定義が行なわれます。

トレンドデータファイルに記録されるデータ

トレンドデータファイルは、データが変化した時に値を保存します。基本的にはデータソースの更新周期(通信ドライバの通信周期)ですが、プロセスデータが変化していない場合は、記録されません。

データソースの更新周期を1秒とした時のトレンドデータファイルの記録内容は下記のグラフのようになります。

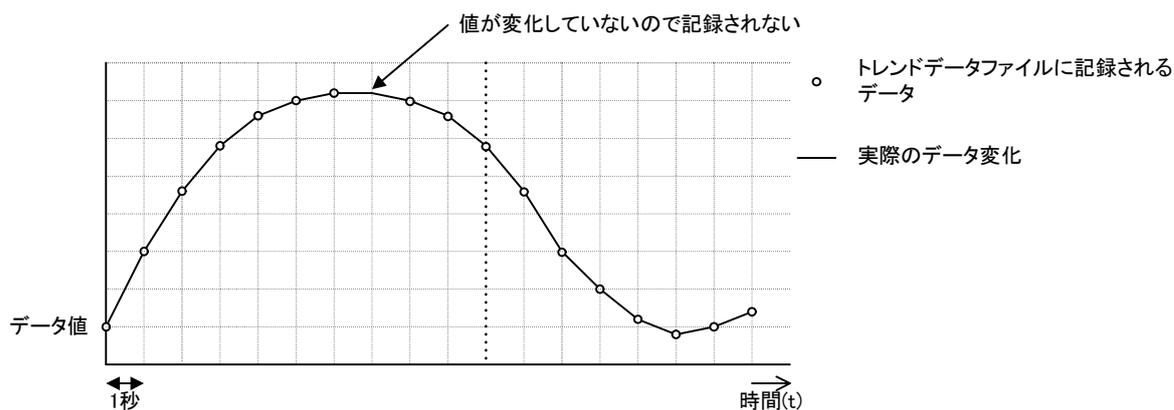


図12.2.1-1 トレンドデータファイルに記録されるデータ

画面展開時の初期表示

画面を開くと、その時点におけるトレンドデータファイルの内容を読み出し、トレンドグラフ上に描画します。

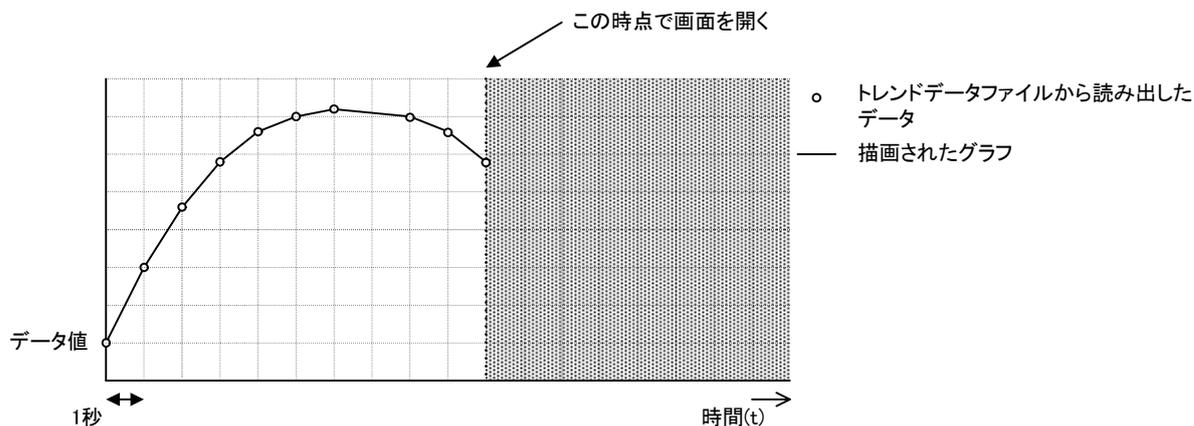


図12.2.1-2 画面展開時の初期表示



補足

トレンドデータファイルの内容は、グラフ描画範囲を外れた古いデータから順次削除されます。

12.2.2 画面更新周期とサンプリング周期

リアルタイムトレンドの描画に影響を及ぼすパラメータとして、Displayオブジェクトのプロパティに含まれる画面更新周期と、リアルタイムトレンドオブジェクトのプロパティに含まれるサンプリング周期の2つがあります。両者の関係性と、グラフ描画の変化について説明します。

画面更新周期によるデータ取得間隔の変化

Displayのプロパティで設定する画面の更新周期は、ブラウザがUnityBoyと通信してデータを取得する周期になります。初期表示のあと、画面更新周期でUnityBoyからデータを取得します。

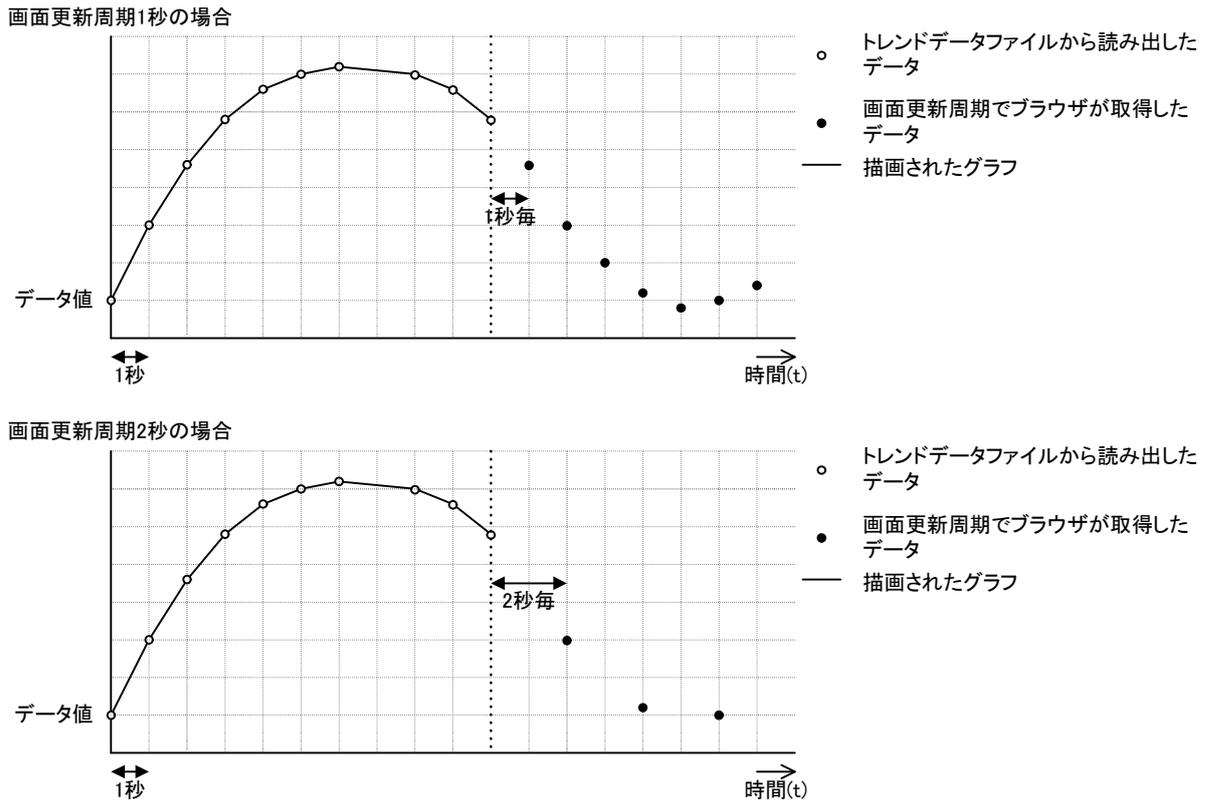


図12.2.2-1 画面更新周期によるデータ取得間隔の変化

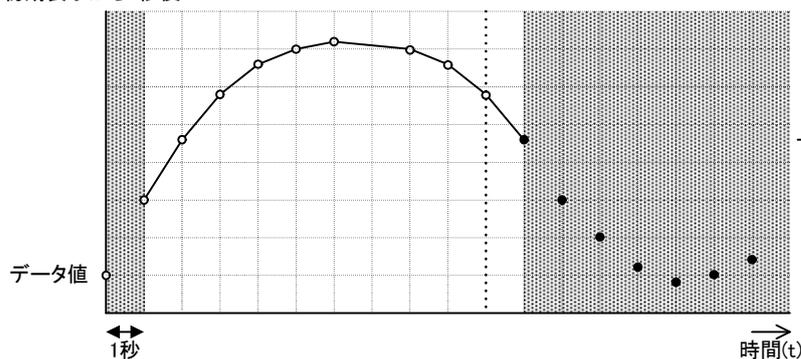
サンプリング周期とグラフ描画

リアルタイムトレンドのプロパティで設定するサンプリング周期は、リアルタイムトレンドのスクロール周期となります。画面更新周期でブラウザが取得したデータを元にグラフを描画します。

トレンドデータファイルに記録されているデータの保存間隔・画面更新周期・サンプリング周期が合致している場合、オリジナルのデータ変化に対してもっとも忠実度が高いグラフを描画することが出来ます。

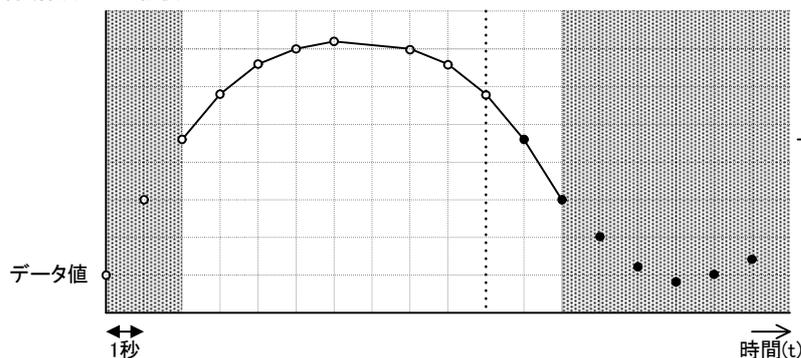
以下の例では画面更新周期・サンプリング周期共に1秒に設定されている場合のグラフ描画の変遷を示しています。

初期表示から1秒後



- トレンドデータファイルから読み出したデータ
- 画面更新周期でブラウザが取得したデータ
- 描画されたグラフ

初期表示から2秒後



- トレンドデータファイルから読み出したデータ
- 画面更新周期でブラウザが取得したデータ
- 描画されたグラフ

初期表示から3秒後



- トレンドデータファイルから読み出したデータ
- 画面更新周期でブラウザが取得したデータ
- 描画されたグラフ

初期表示から4秒後



- トレンドデータファイルから読み出したデータ
- 画面更新周期でブラウザが取得したデータ
- 描画されたグラフ

図12.2.2-2 サンプリング周期とグラフ描画(1)



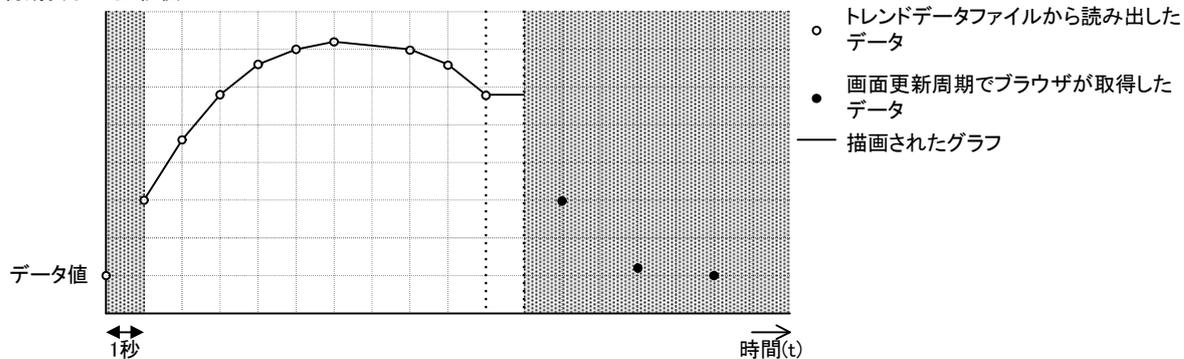
補足

システム負荷状態や画面更新周期・描画するデータ量によっては、初期表示のグラフから画面更新周期毎の更新によるグラフ描画に移行するタイミングでデータ更新が間に合わず、グラフが乱れる場合があります。

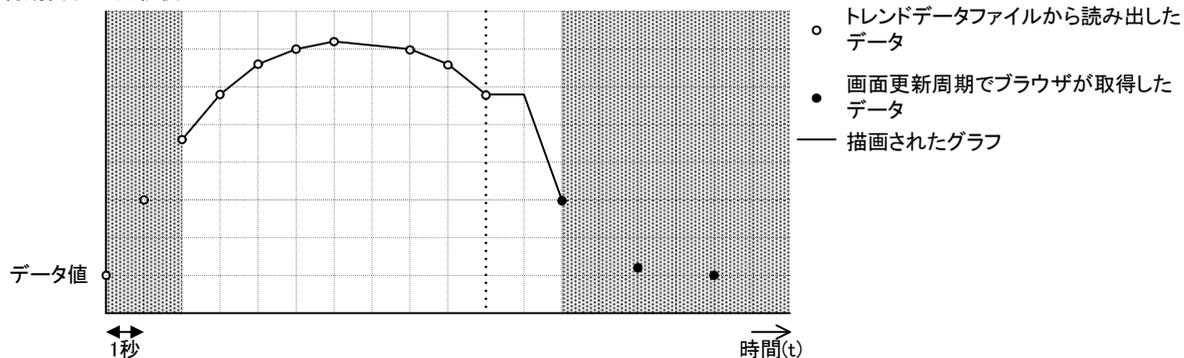
リアルタイムトレンドでは、データの変化が無かった時間のグラフは水平に描かれます。画面更新周期に対してサンプリング周期が早い場合、画面更新周期の合間でデータ変化がない時間が生じるため、グラフは階段状の変化となります。

以下の例では画面更新周期2秒・サンプリング周期1秒に設定されている場合のグラフ描画の変遷を示しています。

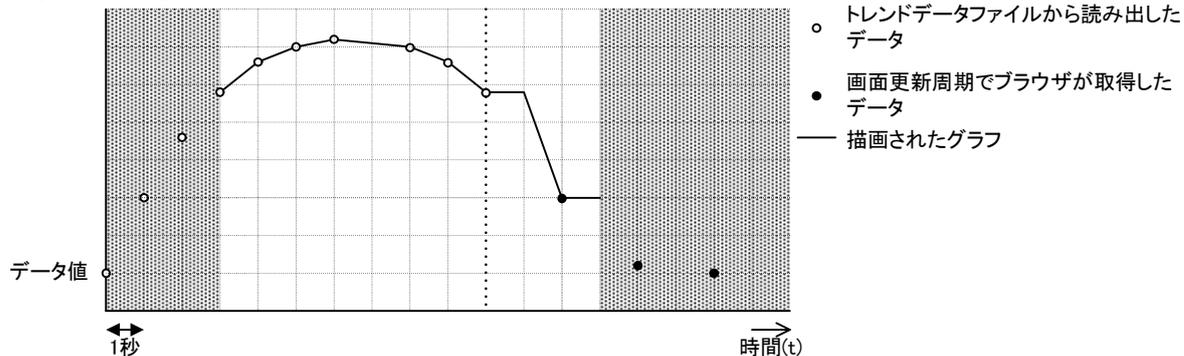
初期表示から1秒後



初期表示から2秒後



初期表示から3秒後



初期表示から4秒後

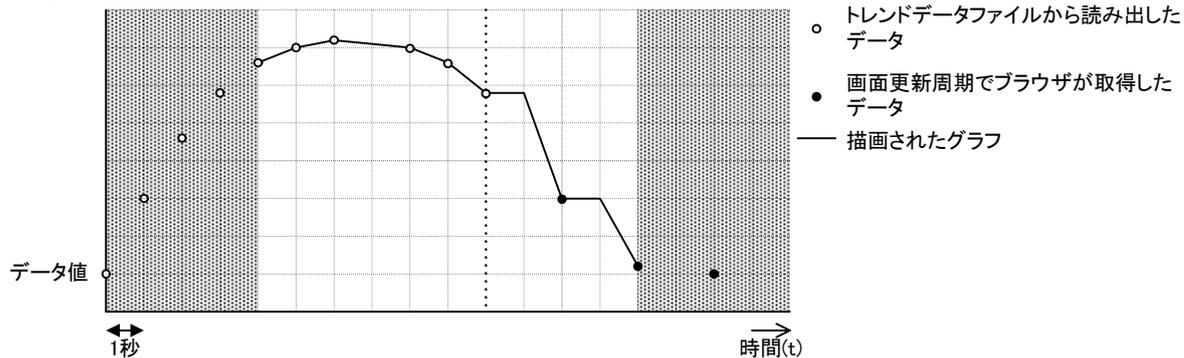
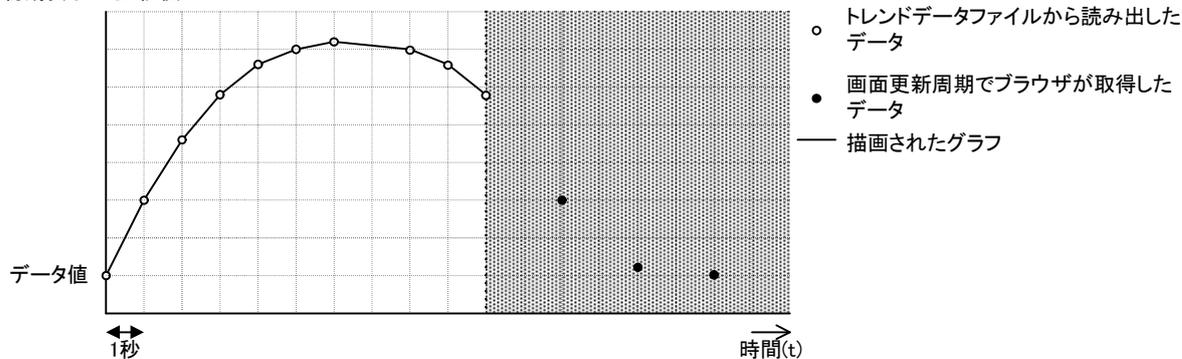


図12.2.2-3 サンプリング周期とグラフ描画(2)

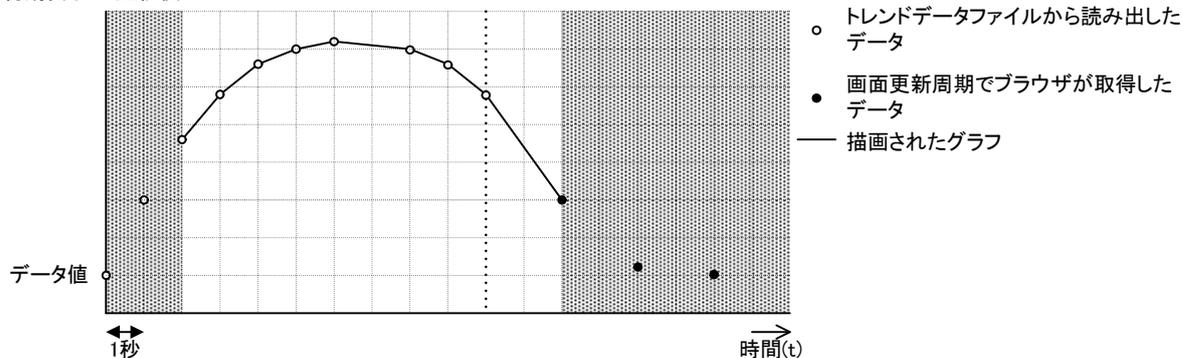
トレンドデータファイルより画面更新周期・サンプリング周期が遅く設定されている場合、オリジナルのデータ変化に対してグラフの描画は粗いものとなります。ただし、画面更新周期・サンプリング周期が合致している場合、グラフは階段状とはならず直線補間されたグラフになります。

以下の例では画面更新周期・サンプリング周期共に2秒に設定されている場合のグラフ描画の変遷を示しています。

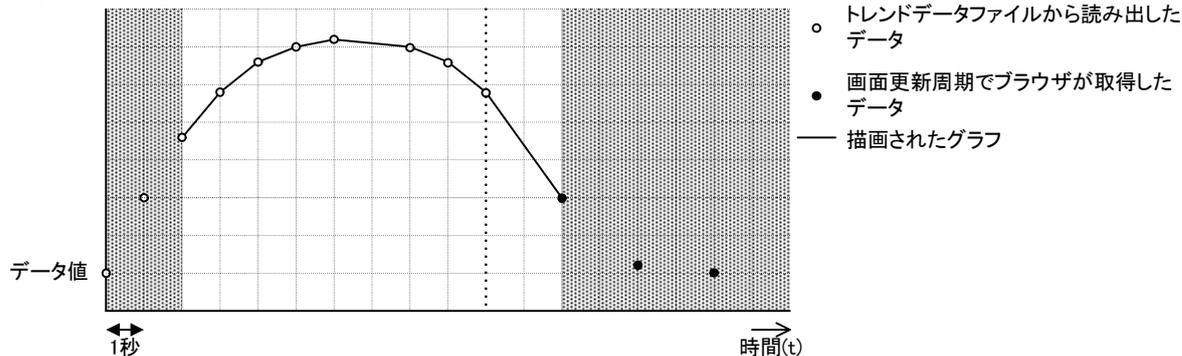
初期表示から1秒後



初期表示から2秒後



初期表示から3秒後



初期表示から4秒後

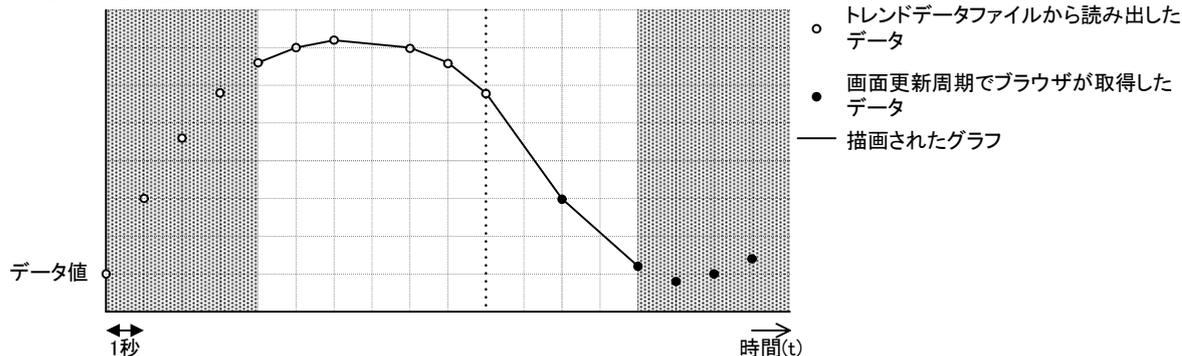


図12.2.2-4 サンプリング周期とグラフ描画(3)



補足

ここまでの説明にもあるとおり、リアルタイムトレンドの描画には3つの設定項目が関係します。オリジナルのデータ変化に忠実なグラフを描画したい場合、3つの設定値を同じにすることが望ましいですが、警報判定を高速で行ないたいのでデータ収集は高速でおこなうが、画面表示は負荷を下げるために比較的長い周期に設定するといったケースでは、画面更新周期とリフレッシュ周期を同じ値に設定することを推奨します。(画面更新周期よりリフレッシュ周期を早く設定してもデータが更新されていないので意味がありません。)



注意

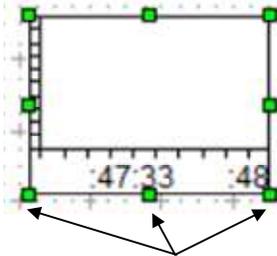
ブラウザを最小化するなど、ブラウザ側のパフォーマンスが低下すると、処理遅延した分だけグラフが欠損し、最新データが表示されない場合があります。このような場合は、ブラウザの再読み込み操作で画面を初期状態に戻すことで回復させてください。

また、画面更新周期・リフレッシュ周期の設定周期に処理が追いつかない状態で長時間リアルタイムトレンドを開いたままにしていた場合、処理遅延の累積で最新データが表示されなくなる場合があります。このような場合、実際の環境でランニングテストを行なうなどして画面更新周期やリフレッシュ周期を調整してください。

12.2.3 作成手順

Builderのオブジェクトツールバーのツールを使用しリアルタイムトレンドをディスプレイに配置します。

1. オブジェクトツールバーの  (リアルタイムトレンド)をクリックします。
2. リアルタイムトレンドを配置するディスプレイ内の場所にカーソルを移動し、クリックします。
図12.2.3-1に示すように、リアルタイムトレンドオブジェクトがディスプレイに表示されます。
ウィンドウが目的のサイズになるまで選択ハンドルをクリックしてドラッグすることで、リアルタイムトレンドのサイズを変更できます。



選択ハンドル

図12.2.3-1 ディスプレイに挿入されたリアルタイムトレンド

3. リアルタイムトレンドを右クリックし、[プロパティ]を選択します。
リアルタイムトレンドのオブジェクトをダブルクリックして、[オブジェクトプロパティ]ダイアログボックスを表示することもできます。
図12.2.3-2にダイアログボックスの例を示します。
リアルタイムトレンドを定義するための[トレンド],[ビジュアル]タブが表示されます。

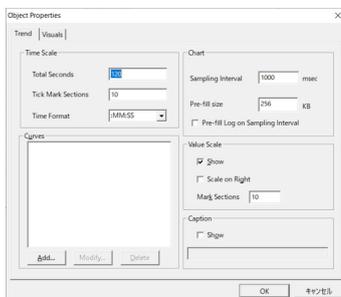


図12.2.3-2 リアルタイムトレンドの[オブジェクトプロパティ]ダイアログボックスの[トレンド]タブ

4. [トレンド]タブの[タイムスケール]でタイムスケールを設定できます。
タイムスケール設定は、リアルタイムトレンドに表示する合計秒数、分割するための目盛りの数、時間、分、秒を表示するための形式設定をします。

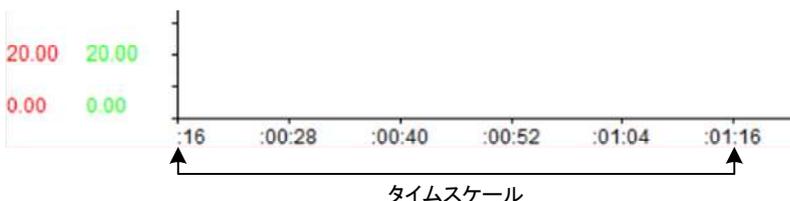


図12.2.3-3 リアルタイムトレンドのタイムスケール表示例

- [トレンド]タブの[チャート]で、各サンプル間の秒数を入力します。
サンプリング周期を短く設定した場合、それだけ監視パソコンや通信回線に負荷がかかります。実際のサンプリング周期設定に際しては、使用する環境に合わせて調整してください。
- [チャート]で、リアルタイムトレンドの最大サイズをKB(キロバイト)単位で入力します。
実行時に最大サイズに達した場合、古いデータがグラフから削除され、新しいデータ用のスペースが確保されます。
- [曲線]の[追加]をクリックして、グラフに表示するデータを選択します。
[曲線を追加]ダイアログボックスが表示され、[プロパティ]にデフォルト値を表示します。
図12.2.3-4にこのダイアログボックスとデフォルト値を示します。



図12.2.3-4 [波形を追加]ダイアログボックス、[プロパティ]内のデフォルト値表示

- [曲線を追加]ダイアログボックスで、[プロパティ]を指定します。
下表にそのダイアログボックスの項目について説明します。

データアイテムの[波形]オプション

名称	機能概要
Data Item	データアイテム名を入力するか、[ブラウザ]をクリックして[データブラウザ]にアクセスし、このリアルタイムトレンドに値が表示されるデータアイテムを選択します。
Max. Value	リアルタイムトレンドに表示するデータの最大値。
Min. Value	リアルタイムトレンドに表示するデータの最小値。
Value Format	リアルタイムトレンドに表示するデータの最大桁数を入力します。 例:9999.999
Width	リアルタイムトレンドに表示する曲線の太さを設定します。 デフォルトは1ピクセルです。
Color	リアルタイムトレンドに表示する曲線の色を設定します。
Show Data Details	データ情報をリアルタイムトレンドの下部に表示するかどうかを選択します。
Show Value Scale	データのスケールを表示するかどうかを選択します。

※ スケールを表示する場合は、[トレンド]タブの[バリュースケール]で[Show]が選択されていることを確認してください。選択されていない場合、スケールは表示されません。

9. 設定を入力したら、[OK]をクリックして、[オブジェクトプロパティ]ダイアログボックスに戻ります。
10. グラフに表示する他のデータについても7.8.の手順を繰り返します。
11. [バリュースケール]でBuilderにデータのスケールを表示するかどうか選択します。
このオプションの定義については下表を参照してください。
また、リアルタイムトレンドのデータのスケール表示例については、図12.2.3-5を参照してください。

データアイテムの[波形]オプション

名称	機能概要
Scale on Right	リアルタイムトレンドの右側にデータのスケールを表示します。 デフォルトのスケール表示は左側です。
Mark Sections	値のスケールを分割するセクションの数を指定します。 セクションの数は整数を指定してください。

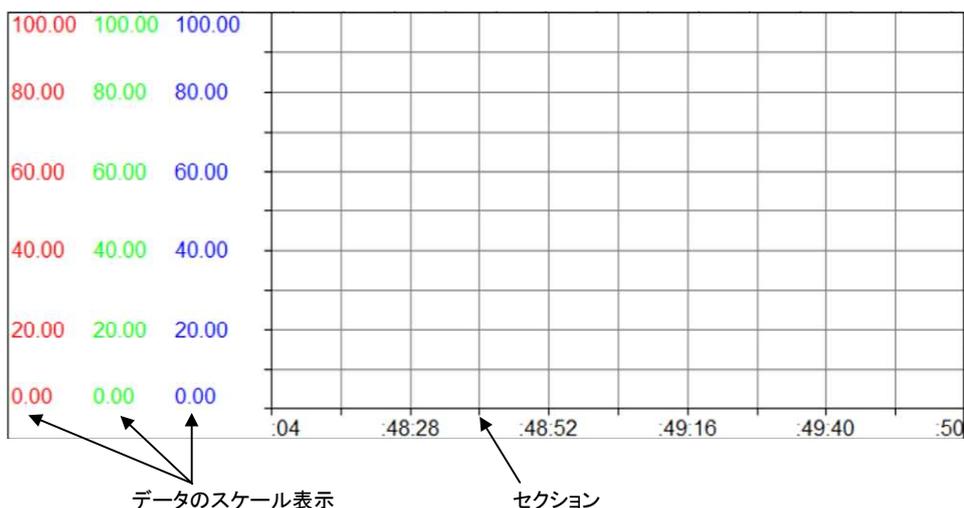


図12.2.3-5 リアルタイムトレンドの値のスケール表示例

12. [キャプション]でリアルタイムトレンドのキャプションを表示するかどうか選択し、キャプションを選択する場合は表示するテキストを入力します。

次に[ビジュアル]タブでリアルタイムトレンドのビジュアルのプロパティを設定します。

▶リアルタイムトレンドのビジュアル設定手順

1. [トレンド]タブの[キャプション]でリアルタイムトレンドのキャプションを表示するかどうか選択し、キャプションを選択する場合は表示するテキストを入力します。
2. [ビジュアル]タブをクリックします。
3. [背景色]の横 をクリックして、リアルタイムトレンドの背景色を選択します。
デフォルトの背景色は白です。
4. [垂直グリッド]を選択し、リアルタイムトレンドに垂直グリッドを表示します。
垂直グリッドのペンの色 をクリックして選択します。
5. 4.の手順を繰り返して、リアルタイムトレンドに水平グリッドの設定をします。
6. [トレンドフォント]の横 をクリックして、キャプションテキストのスタイル・サイズ・文字飾りをクリックして選択します。

6. [キャプション背景]の横□をクリックして、リアルタイムトレンドのタイトルバーのキャプションの背景色をクリックして選択します。
7. [キャプションテキスト]の横□をクリックして、リアルタイムトレンドのタイトルバーのキャプションの色をクリックして選択します。
8. [タイムラベル]の横□をクリックして、リアルタイムトレンドの軸の線の色・文字の色をクリックして選択します。
9. [軸の背景]の横□をクリックして、プロットグリッドでリアルタイムトレンドのキャプションの背景色をクリックして選択します。
10. [OK]をクリックします。

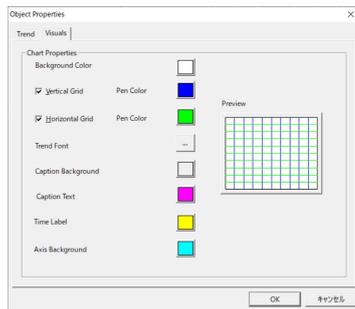


図12.2.3-6 リアルタイムトレンドの[オブジェクトプロパティ]ダイアログボックスの[ビジュアル]タブ

12.3. ヒストリカルトレンド

ヒストリカルトレンドは、データ取得対象となるデバイスから取得したデータをトレンドデータファイルに記録しています。

監視用パソコンで画面を開くと、当該画面のトレンドデータをファイルから読み出して表示します。リアルタイムでデータの変化を表示する機能はありませんが、拡大/縮小およびスクロール表示、描画した点のデータ表示といったことが可能です。

ヒストリカルトレンドのデータフローは以下の通りです。

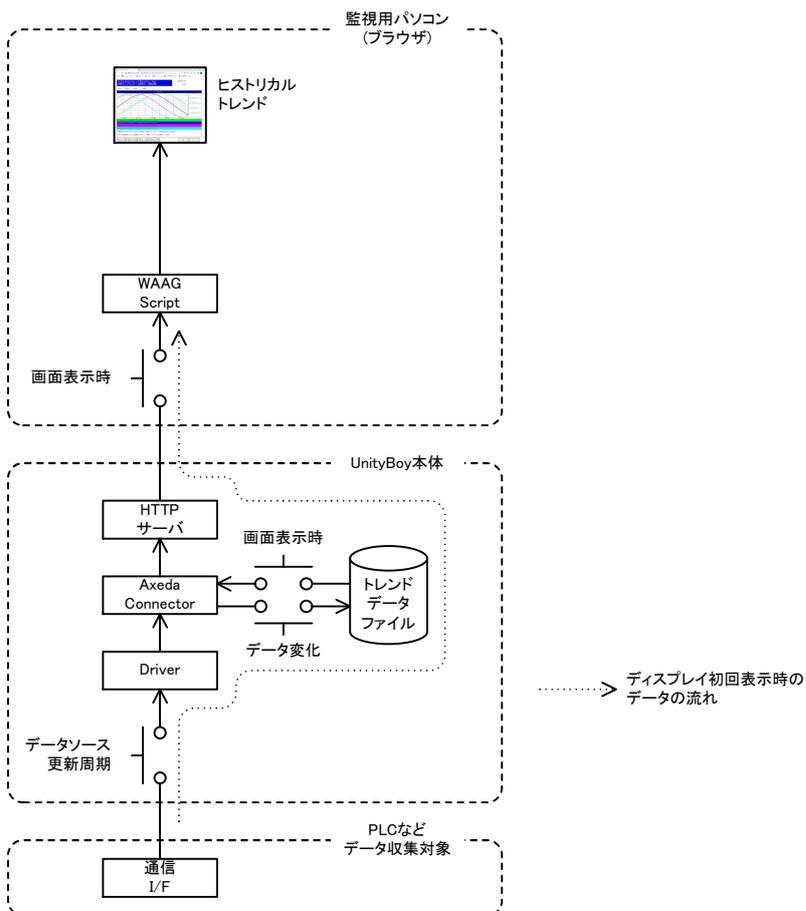


図12.3-1 ヒストリカルトレンドのデータフロー

12.3.1 トレンドデータファイル

トレンドデータファイルは、ヒストリカルトレンドを描画するためのデータを保持しておくためのファイルです。画面デザイン時、トレンドオブジェクトを配置すると自動的にトレンドデータファイルのデータ収集定義が行なわれます。

トレンドデータファイルに記録されるデータ

トレンドデータファイルは、データが変化した時に値を保存します。基本的にはデータソースの更新周期(通信ドライバの通信周期)ですが、プロセスデータが変化していない場合は、記録されません。

データソースの更新周期を1秒とした時のトレンドデータファイル記録内容は下記のグラフのようになります。

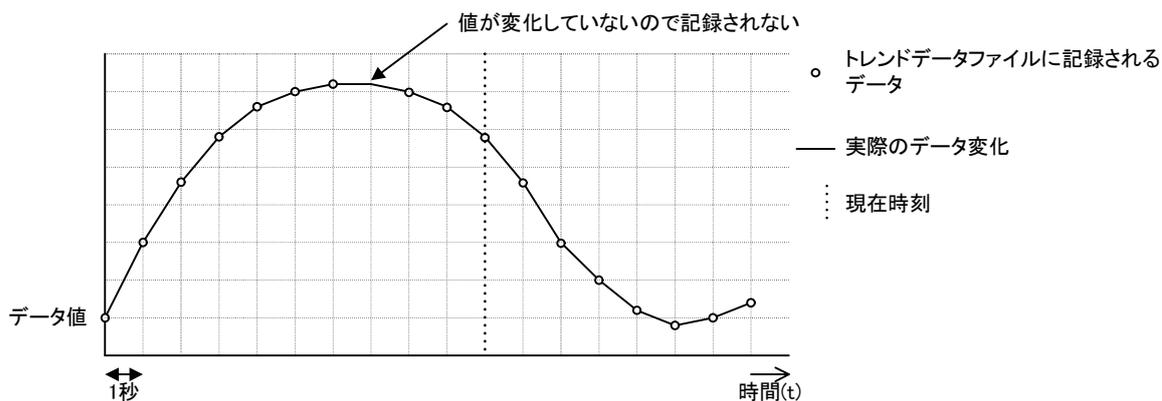


図12.3.1-1 トレンドデータファイルに記録されるデータ

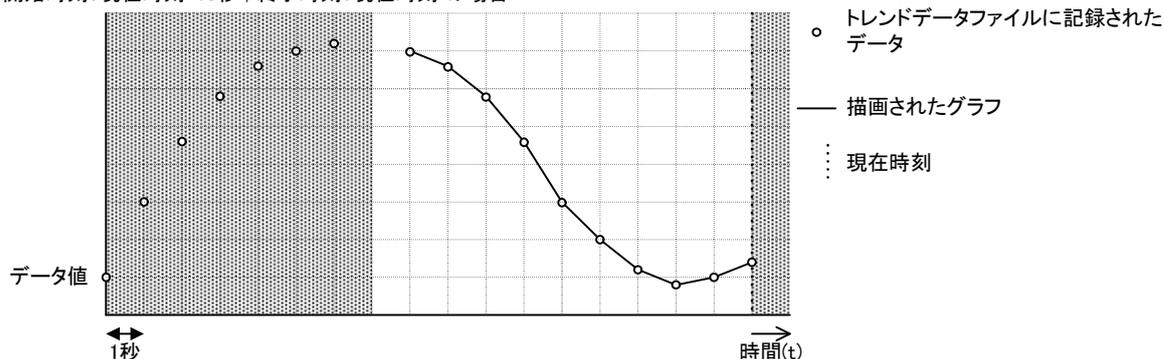
12.3.2 ヒストリカルトレンドのプロパティ

ヒストリカルトレンドの描画に関するプロパティとして、グラフに描画する期間を設定する開始時刻と終了時刻、グラフに描画するデータ点数を設定する最大サンプル数とインターバル、グラフの元となるデータの保存量を設定するログサイズがあります。

開始時刻と終了時刻

開始時刻と終了時刻は、トレンドデータファイルに記録されているデータの中から、グラフを描画する範囲を指定するパラメータです。指定された範囲のデータを抽出してグラフを描画します。

開始時刻: 現在時刻-10秒, 終了時刻: 現在時刻 の場合



開始時刻: 現在時刻-11秒, 終了時刻: 現在時刻-1秒 の場合

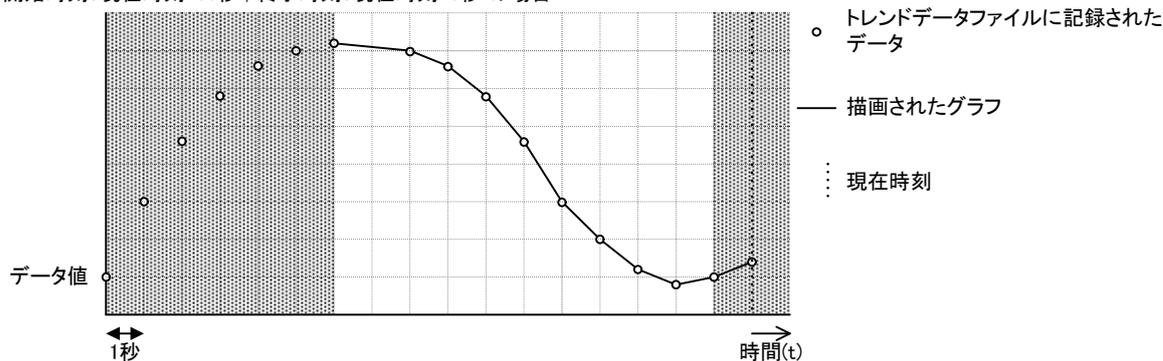


図12.3.2-1 開始時刻と終了時刻の設定とグラフ表示の関係



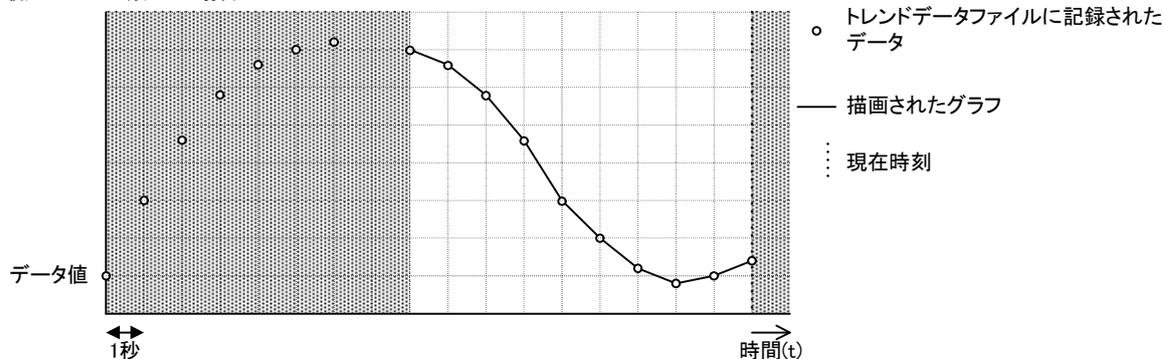
補足

終了時刻より古いデータはトレンドデータファイルから順次削除されます。トレンドデータファイルのサイズは、ログサイズ上限または終了時刻どちらか先に成立した条件で制限されます。

最大サンプル数

最大サンプル数は、グラフ中に描画するデータ点数を指定します。開始時刻～終了時刻の間で指定されたサンプル数分のデータのグラフを描画します。グラフは古いデータから順に描画します。点数が少ない場合、全てのデータを描画することが出来ません。

最大サンプル数10の場合



最大サンプル数5の場合

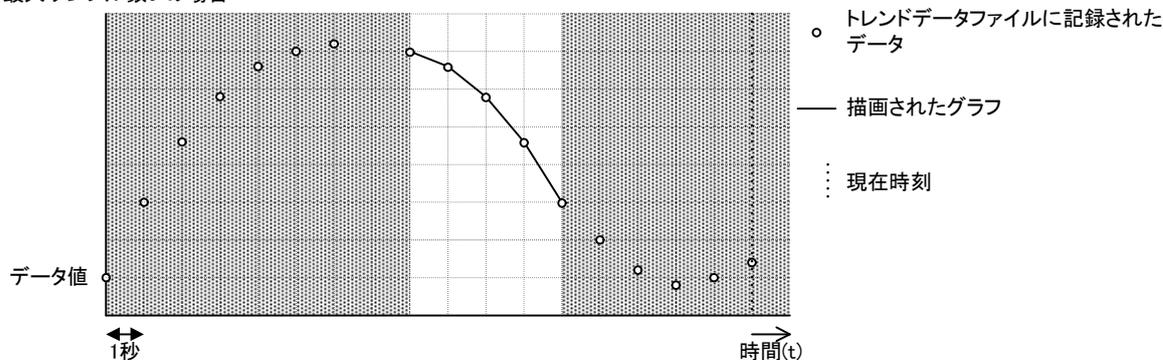


図12.3.2-2 最大サンプル数とグラフ表示の関係



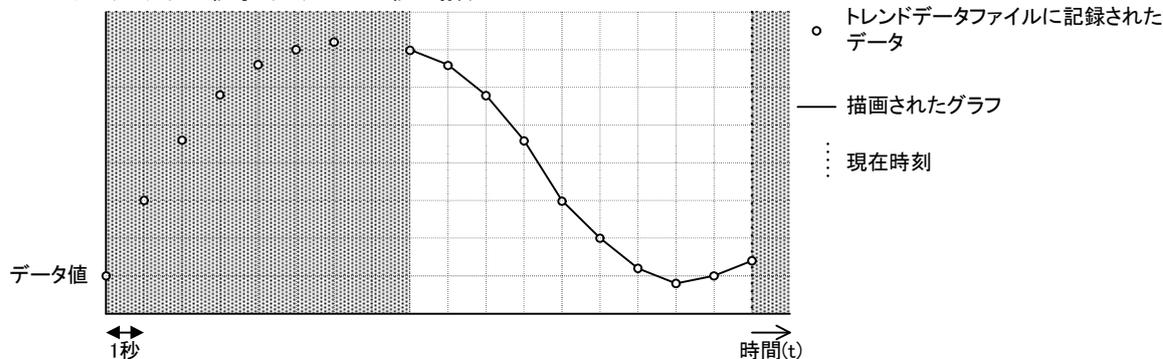
補足

トレンドデータファイルは最大サンプル数の設定と無関係です。最大サンプル数を小さくしてもトレンドデータファイルの容量は小さくならず、大きくしても最大サンプル数を格納するために必要な容量が確保されるわけではないことに留意する必要があります。

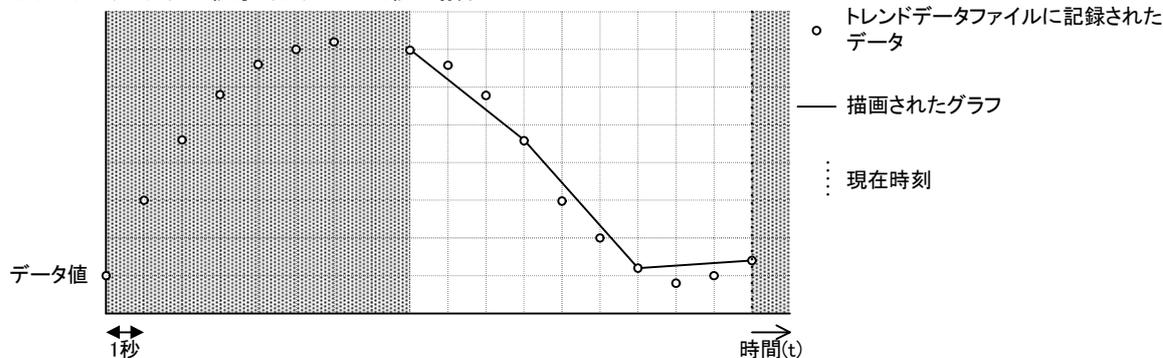
インターバル

インターバルは、トレンドデータファイルに記録されているデータをどれだけ間引いて描画するかを指定します。トレンドデータファイルに保存されているデータの間隔がインターバルより短い場合は間引き、長い場合はトレンドデータファイルに保存されている内容をそのまま描画します。

トレンドデータファイル1秒毎・インターバル1秒の場合



トレンドデータファイル1秒毎・インターバル3秒の場合



トレンドデータファイル3秒毎・インターバル1秒の場合

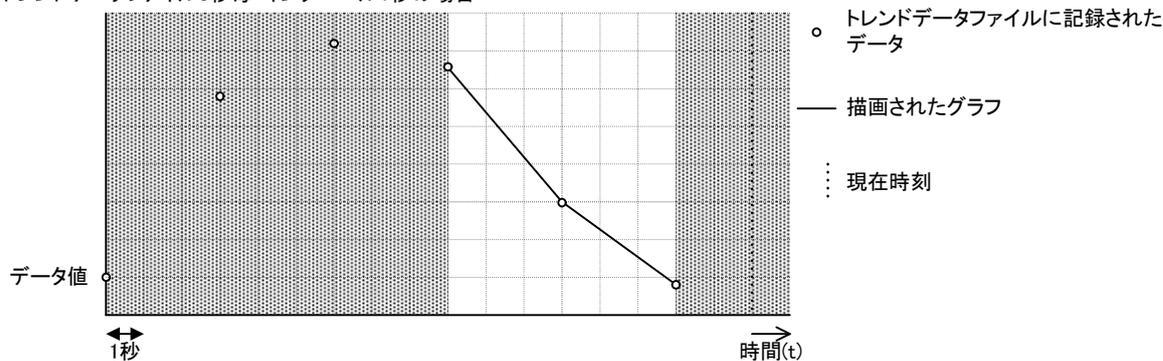


図12.3.2-3 インターバルとグラフ表示の関係



補足

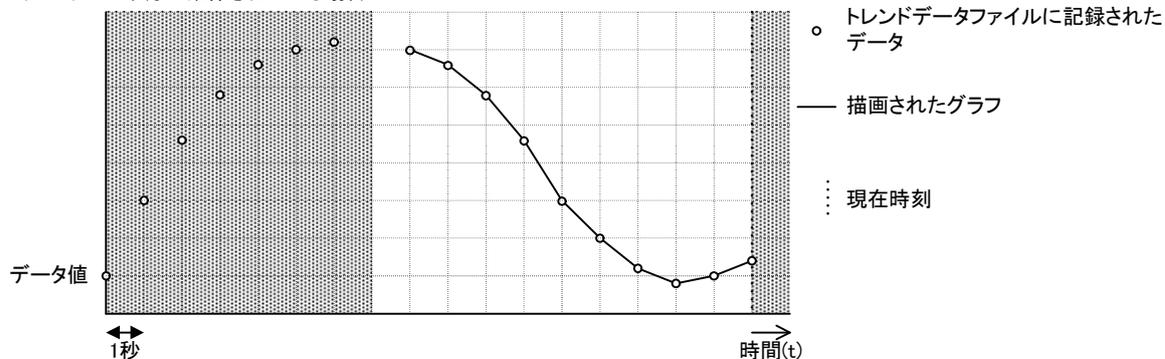
ヒストリカルトレンドを表示したとき、ブラウザは開始時刻・終了時刻・インターバルのプロパティを条件として、UnityBoyIVにデータの問い合わせを行なっています。UnityBoyIVは開始時刻・終了時刻の期間に該当するデータをトレンドデータファイルから読み出し、インターバルで間引いて応答します。このため、インターバルを長く設定して画面に表示するデータ点数を削減しても、トレンドデータファイルに記録されているデータ量が多い場合、相応の処理時間を必要とします。

また、トレンドデータファイルはインターバルの設定と無関係のため、必ず指定された間隔でデータが記録されている訳ではないことに留意する必要があります。

ログサイズ

ログサイズは、トレンドデータファイルのサイズ上限を設定します。ログサイズの上限値を超過すると、古いデータから順次削除していきます。トレンドデータファイルのサイズが小さい場合、必要なデータがファイルに残っていないため、指定された期間のデータを描画出来なくなります。

ログサイズが十分に確保されている場合



ログサイズが5件の容量しか無い場合

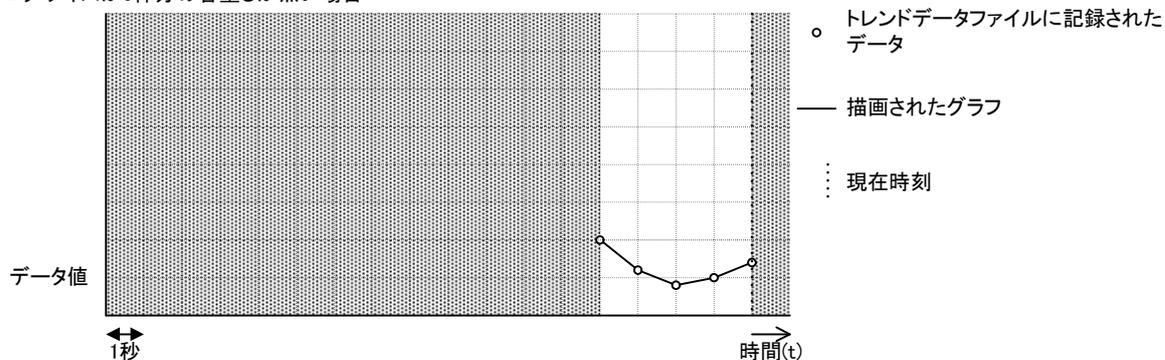


図12.3.2-4 インターバルとグラフ表示の関係



補足

トレンドデータファイルの内容は、プロパティ(ログサイズ)で指定された容量を超過したとき、古いデータから順次削除されます。



注意

トレンドデータファイルに記録されるデータの期間は、データが変化したときのみ記録されるため、データの変動度合いに影響されます。

12.3.3 作成手順

Builderのオブジェクトツールバーのツールを使用しリアルタイムトレンドをディスプレイに配置します。

1. オブジェクトツールバーの  (ヒストリカルトレンド)をクリックします。
2. ヒストリカルトレンドを配置するディスプレイ内の場所にカーソルを移動し、クリックします。
図12.3.3-1に示すように、ヒストリカルトレンドオブジェクトがディスプレイに表示されます。
ウィンドウが目的のサイズになるまで選択ハンドルをクリックしてドラッグすることで、ヒストリカルトレンドのサイズを変更できます。

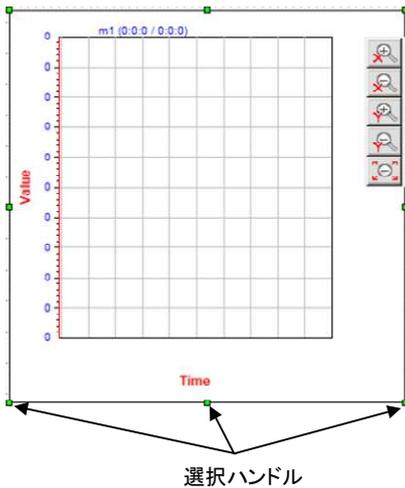


図12.3.3-1 ディスプレイに挿入されたヒストリカルトレンド

3. ヒストリカルトレンドを右クリックし、[プロパティ]を選択します。
ヒストリカルトレンドのオブジェクトをダブルクリックして、[オブジェクトプロパティ]ダイアログボックスを表示することもできます。
図12.3.3-2にダイアログボックスの例を示します。
ヒストリカルトレンドを定義するための[全体],[データ],[ビジュアル]タブが表示されます。

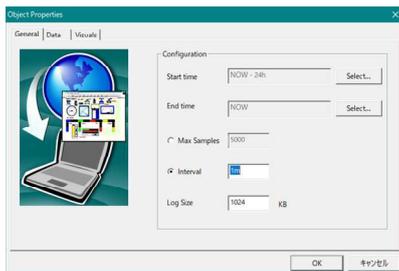


図12.3.3-2 ヒストリカルトレンドの[オブジェクトプロパティ]ダイアログボックスの[全体]タブ

4. [全体]タブで[選択]をクリックして、ヒストリカルトレンドの開始時刻と終了時刻を設定します。

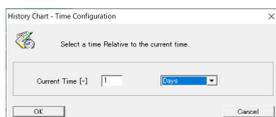


図12.3.3-3 ヒストリカルトレンドの開始時間と終了時間の選択

5. 現在時刻の前の日、時間、分、秒を入力してから、相対時間の基準となる単位(Days、Hours、Minutes、Seconds)を選択します。
6. [OK]をクリックして、[オブジェクトプロパティ]ダイアログボックスに戻ります。
7. 次のいずれかを実行します。
 - ヒストリカルトレンドに表示するサンプルの最大数を設定する場合は、[最大サンプル]を選択して値を入力します。
 - データサンプル間の時間間隔を確立する場合は、[間隔]を選択し、時間を日(1d)、時間(6h)、分(30m)、秒(10s)で入力します。
8. [ログサイズ]に最大ログサイズを入力します。
9. [データ]タブで、[追加]をクリックして、ヒストリカルトレンドにデータアイテムを設定します。
[データプロパティ]ダイアログボックスが表示されます。

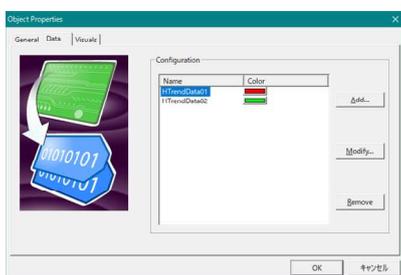


図12.3.3-4 ヒストリカルトレンドの[オブジェクトプロパティ]ダイアログボックスの[データ]タブ



図12.3.3-5 [データプロパティ]ダイアログボックス

10. [ブラウザ]をクリックして、グラフ化するデータアイテムを選択します。
11. データのグラフ化に使用する色 をクリックして選択します。
12. [OK]をクリックして、[オブジェクトプロパティ]ダイアログボックスに戻ります。
13. トレンドグラフに含めるデータアイテムについて、10.11.12.の手順を繰り返します。
14. [ビジュアル]タブで、[背景色]でグラフの背景色、[ラバーバンドカラー]でラバーバンドの色(マウスをドラッグしたときに表示される色)、[グリッドカラー]でグリッドの色、[トレンドフォント]でテキストのスタイル・サイズ・文字飾りをクリックして選択します。

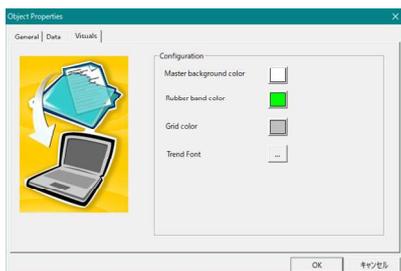


図12.3.3-6 ヒストリカルトレンドの[オブジェクトプロパティ]ダイアログボックスの[ビジュアル]タブ

15.[OK]をクリックして、ヒストリカルトレンドの定義を保存します。



注意

トレンドグラフを含む画面を作成したとき、保存時はプロジェクトの保存  (すべて保存)をします。
画面単体の保存  (保存)をするとデータ収集・警報判定・データロギングなどの定義が保存されません。

12.3.4 ヒストリカルトレンド作成のヒント

トレンドデータファイルの圧縮

これまでの説明にあるように、トレンドデータファイルのデータ記録とヒストリカルトレンドグラフの描画設定は完全には連動していません。

データ収集周期が短いデータアイテムのグラフ期間指定を長くすると、相当なトレンドデータファイル容量を必要とします。トレンドグラフに描画するデータ量をインターバル設定で少なくしても、大量のデータを読み出して間引きするだけなので、ストレージ空き容量の圧迫と処理速度の低下を招きます。

また、トレンドデータファイルにデータを記録する際は、データアイテム名+データのセットになっているため、データアイテム名が長くなると、それだけデータファイル容量を必要とします。特に式やカウンタなどをトレンドに割り付ける時は、データアイテム名が長くなるため注意が必要です。

これらを回避するための方法として、トレンドデータ記録用の短い名前のデータアイテムを別途用意し、タイマを用いて定周期でデータ収集用データアイテムの内容をトレンドデータ記録用データアイテムに転記する方法があります。

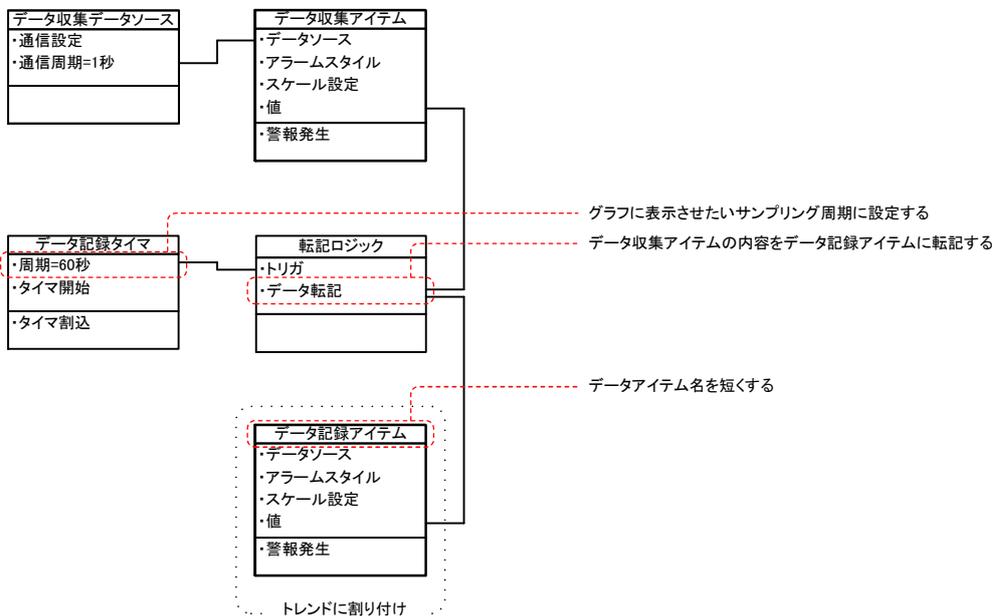


図12.3.4-1 ヒストリカルトレンドをおこなうデータアイテムの構成