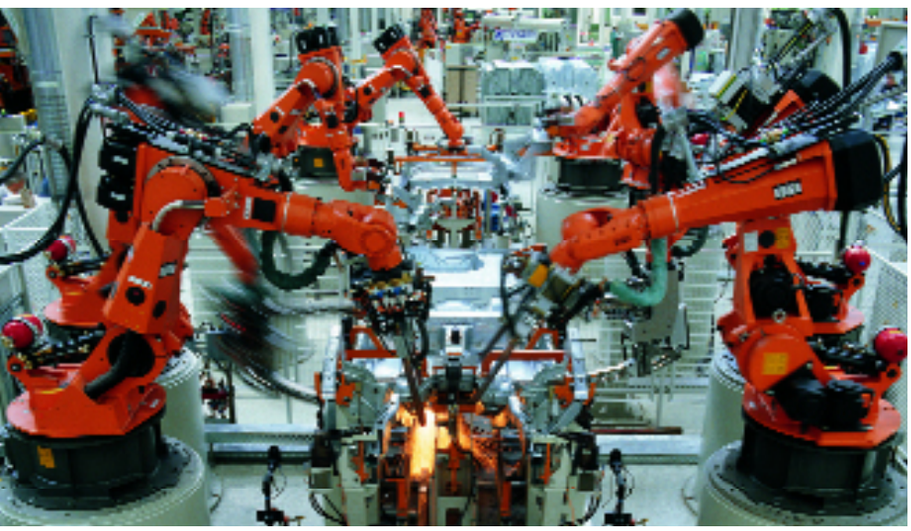
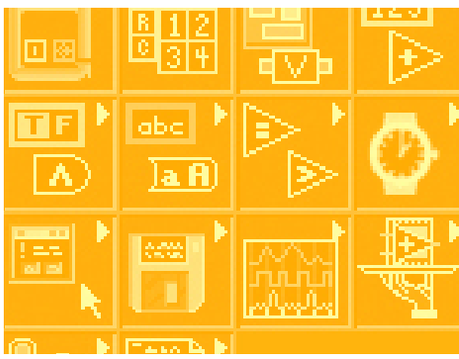
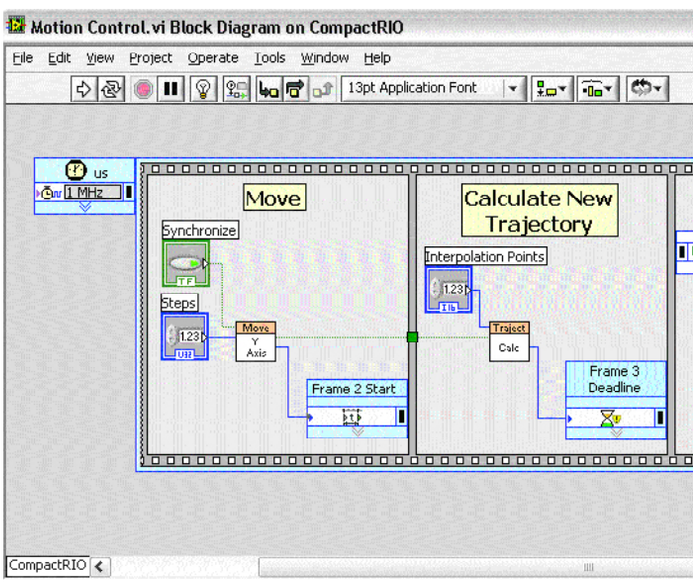
# NI LabVIEW Real-Time モジュール







- グラフィカルなプログラミング方法で、確定性に優れたアプリケーションを短時間で開発
- リモート制御/監視システムを容易に作成
- これまで様々な I/Oを統合するのにかかっていた時間が不要に

ni.com/product/ja

NATIONAL INSTRUMENTS™

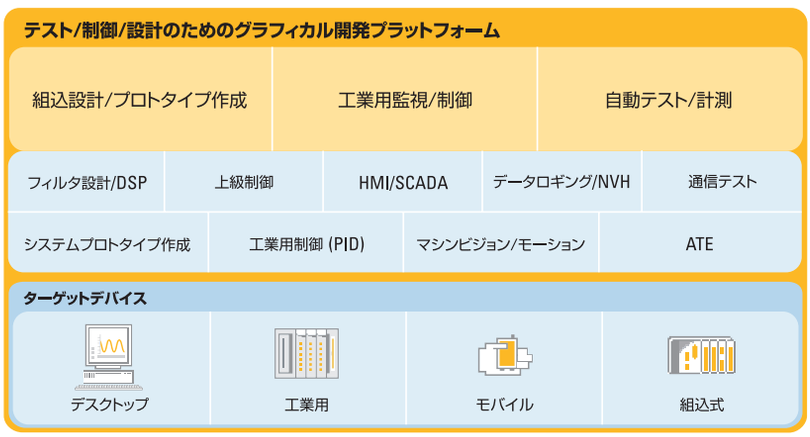
# LabVIEWとは？

## 設計・制御・テストに最適なグラフィカル開発プラットフォーム

ナショナルインスツルメンツの National Instruments LabVIEWは、テスト/計測/制御システムの開発に最適な、業界でも屈指のソフトウェアプラットフォームです。1986年にリリースされて以来、世界中のエンジニアが LabVIEWのグラフィカル環境を使用して製品の設計サイクル全体のプロジェクト開発を行い、品質の向上、エンジニアリング/製造の効率化を現実のものとしてきました。

## The LabVIEW グラフィカル開発プラットフォームには、以下のような特長があります。

- エンジニアや研究者を対象に作られた、操作しやすいグラフィカルプログラミング言語
- アプリケーションに特化した、対話式の開発ツール/ライブラリが利用可能
- データの I/O、制御、解析、表示に役立つ多数の関数を内蔵
- PC、モバイルデバイス、工業用デバイス、組込デバイスなどのターゲットに実装可能




## LabVIEW Real-Time モジュール概要

LabVIEW Real-Timeモジュールを、ナショナルインスツルメンツのリアルタイム機能を備えたハードウェア製品と組み合わせて使用することにより、これまでよりも幅広いアプリケーション範囲にて LabVIEWグラフィカル開発環境が利用できるようになり、専用のターゲット上で、信頼性/確定性に優れたリアルタイム実行が可能となります。ナショナルインスツルメンツでは、市販のテクノロジと、性能/操作性ともに優れたソフトウェアとを使用したリアルタイムプラットフォームを提供しています。NIリアルタイムプラットフォームを活用することで、以下が可能となります。

- **確定性に優れたアプリケーションを、グラフィカルプログラミング言語で開発** — グラフィカルなプログラミングを活用してリアルタイムアプリケーションを開発する利点として、並行処理/タイミングの確認が一目で行えるという点があります。
- **制御/監視用のリモートシステムを容易に構築** — 内蔵のプロジェクトツールを使って、数多くのリアルタイムノード、I/Oノードを備えた大規模なアプリケーションの管理を一括で行うことができます。LabVIEWのシェア変数機能により、ホストマシンとターゲット間の通信が容易に行えるようになりました。
- **様々な I/Oの統合にかかっていた時間の短縮が可能** — アナログ、デジタル、モータ制御、ビジョンなどといった計測デバイスに加え、シリアル、イーサネット、CAN、DeviceNetなどの通信バスに対応した、様々な、優れたドライバの機能を活用することにより、I/Oの統合にかかっていた時間を短縮することが可能となります。

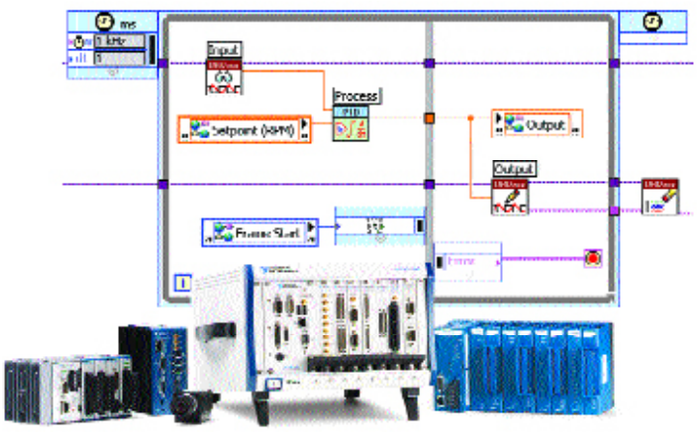
**リアルタイムモジュールアプリケーション分野**

| 制御系設計 | 工業用計測/制御 | テスト/検証 |
|---|---|---|
| RCP (Rapid Control Prototyping)<br>HIL (Hardware-in-the-Loop)テスト<br>システムシミュレーション | 環境管理<br>プロセス制御<br>工業用検査<br>マシン振動監視<br>マシン制御 | 総合的なテスト/制御<br>長時間の耐久テスト<br>過酷な環境でのテスト<br>自律型テストシステム |

# リアルタイム開発プロセス

## リアルタイムシステムをグラフィカルに開発

リアルタイムシステムを作成するためには、ブロックダイアグラム上にあるグラフィカル関数を集め、オブジェクトの配線を行ってデータフロープログラムを開発します。多数のライブラリが標準で組込まれていますので、標準的なプログラミング関数や、ナショナルインスツルメンツ製品と他社製のハードウェアを接続するためのルーチンなどを含む、高機能なアプリケーションを作成することができます。アプリケーションのデバッグも、プローブやブレークポイント、シングルステップ処理、実行のハイライト、グラフィカルコードの相違点認識ツールなどを使えば簡単に行えます。




## 専用のターゲットにコードをダウンロード

LabVIEW Real-Timeコードの実行は、ボタンをクリックするのと同じくらい簡単です。LabVIEWコードは自動的にコンパイルされ、イーサネット接続を介してリアルタイムハードウェアターゲットにダウンロードされます。リアルタイムターゲットはその後、ホストPCと接続しなくても、独立して動作します。リアルタイムシステム起動時に実行するよう、アプリケーションをシステムに組込んだり、構成することができます。システムに電力が残っている間は、LabVIEWアプリケーションは動作し続けます。

## リアルタイム開発ソフトウェア

従来型のリアルタイムソフトウェア開発には、コード開発用にコードエディタが必要です。これは、組込コードを生成するコンパイラで、アプリケーションの検証を行う互換性に優れたデバッガであると同時に、アプリケーションのパフォーマンスを検証したり、メモリの使用状況のトラッキングを行ったり、システムスレッド実行を追跡するツールとして使用できます。LabVIEW、LabVIEW Real-Timeモジュールは、これらのツールを単一環境で提供するもので、コンパイラとしても、リンカ、デバッガとしても利用できるほか、システム解析ツールとしても機能します。より徹底した解析を行うには、LabVIEWともシームレスに統合できる LabVIEW実行トレースツールキットを使用すれば、ループレートなどの詳細にわたる実行内容の追跡 (トレース)が行えます。

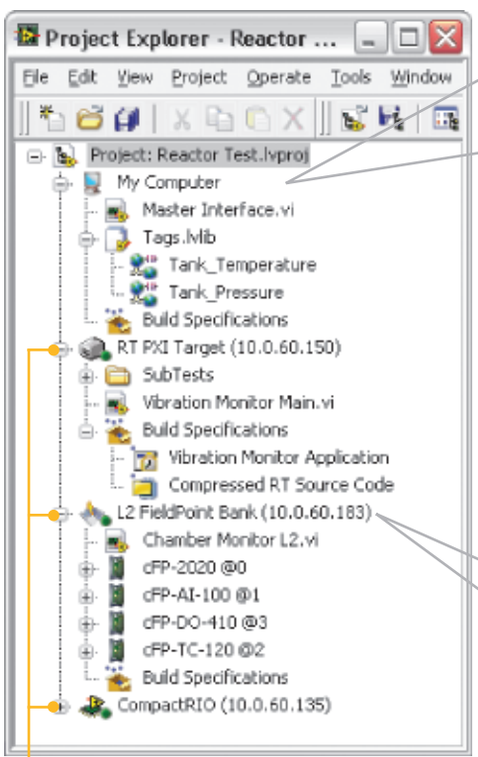
## リアルタイムシリーズハードウェア

NIでは、アプリケーションニーズに合ったカスタム仕様のシステム構築に役立つ、様々なRTシリーズハードウェアを提供しています。高性能な、スタンドアロンタイプのリアルタイムシステムの開発には、RTシリーズPXIが適しています。工業用インテリジェントI/Oシステムには National Instruments Compact FieldPointが、そして低コストのリアルタイムシステムにはPCIハードウェアと標準PCが適しています。堅牢性に優れた組込式の制御システム、I/Oシステムを構築したい場合には National Instruments CompactRIO、自動検査システムには Compact Vision Systemが役に立ちます。

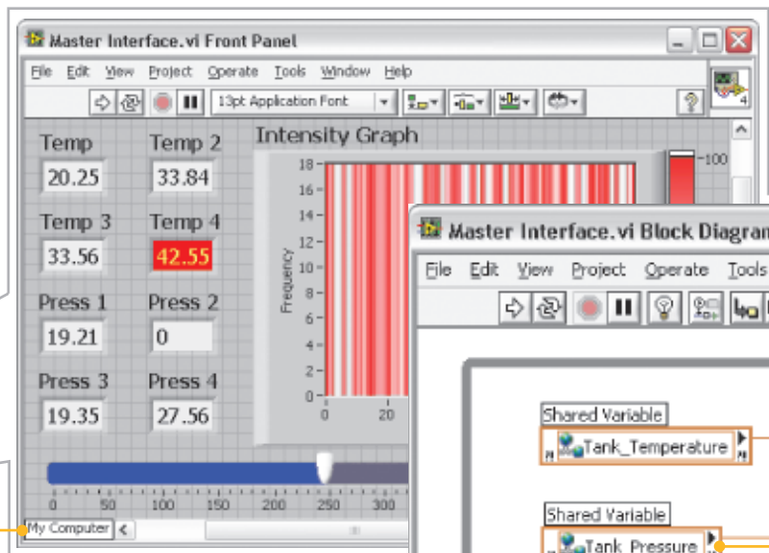
# LabVIEW Real-Time 開発の特長

## 分散型のプロジェクトに適した開発

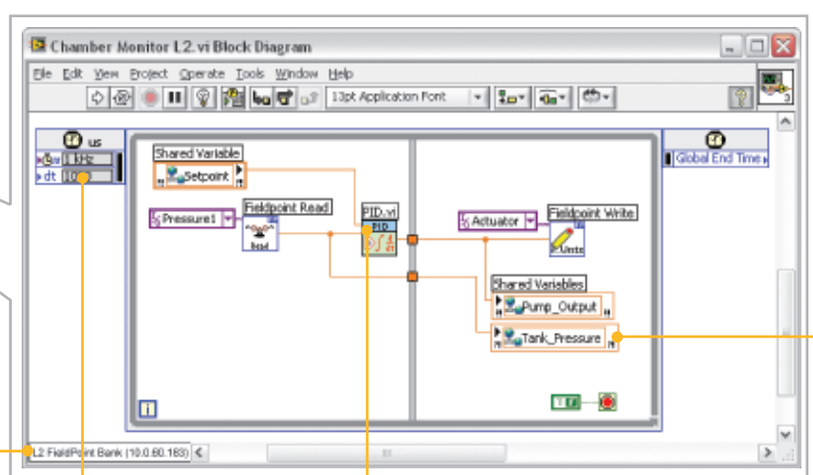
LabVIEWプロジェクトは、この度LabVIEWに新たに追加された機能で、これを使用することで、リアルタイム分散アプリケーションの管理が容易に行えるようになります。LabVIEW Real-Timeモジュール使用時にこの機能を適用すると、システムに組込まれている全てのホストデバイスとリアルタイムデバイスを表示し、ソースコードを管理したり、適宜、ビルド情報の設定などを行うことができます。また、複数のターゲットで同時にコードを開いて実行することにより、アプリケーションのデバッグも短時間で行えます。




**分散しているソースコードの管理**




**同時にホスト/ターゲットの開発が可能**




**高度なソフトウェアのタイミング**

**内蔵制御ツール**

## 確定性に優れたタイミングとスケジューリング

LabVIEWのタイミングループは、リアルタイムタスクのスケジューリングを行うのに役立ちます。現在、実に様々なタイミングソース (μ秒レベルの周期ループに対応したプロセッササイクルなど)が利用でき、その精度も非常に高いものとなっています。最大128個のタスクのタイミングを個別に設定できるため、それぞれのタスクに優先順位をつけていきます。プリエンプティブ (占有権割り当て式)の LabVIEW schedulerを使用することにより、優先順位が最も高いループで、決められた時間内に作業を終えるのに必要なリソースが確実に使えるようになります。

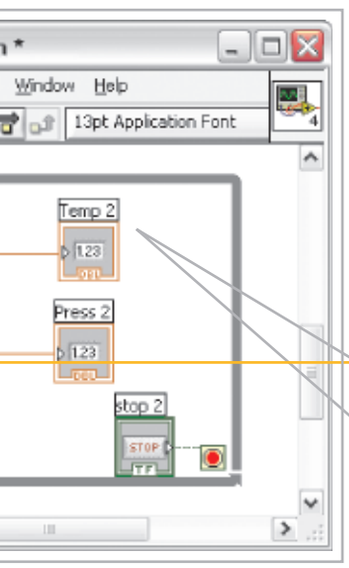
## 制御を実行

PID関数としては、ゲインスケジューリング、誤差二乗 PID、フィードフォワード制御などが利用できます。ファジーロジックコントローラを実装するか、連続/ディスクリート伝達関数を入力してください。また、The MathWorks, Inc.社の Simulink®や NI MATRIXxから制御モデルをインポートして、RCP (Rapid Control Prototyping)や HIL (Hardware-in-the-Loop)テストに使用することもできます。

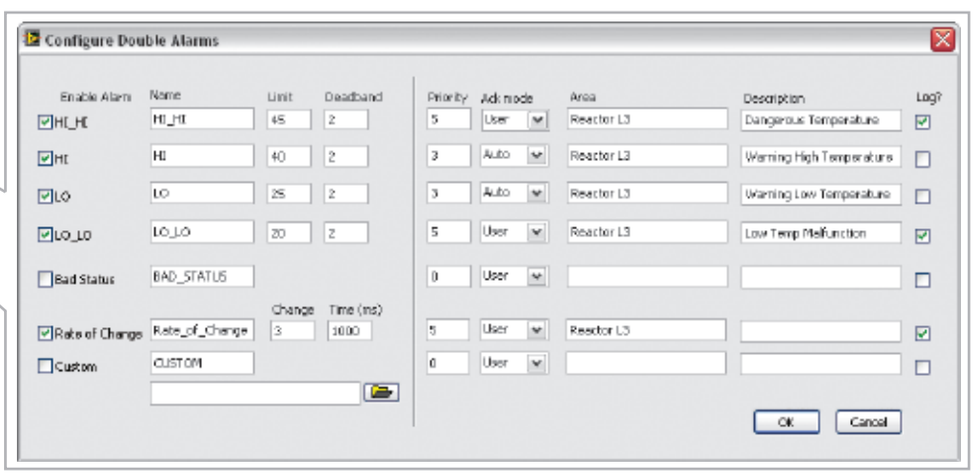
Simulink® は The MathWorks, Inc.社の登録商標です。

## 直観的な通信インタフェース

LabVIEWに新たに追加された共有変数という通信インタフェースを使用することにより、ネットワーク上にある任意のリアルタイムノードと監視ノードの間でデータを共有することが可能となります。それぞれの共有変数の構成を行うことで、ネットワークデータのバッファを行ったり、リアルタイムタスク間でFIFOを介してデータをやり取りしたり、NIリアルタイムハードウェアとの間でデータの読み取り/書き込みを行ったり、LabVIEWデータロギング/監視制御モジュールを仕様して履歴データベースにデータを保存したり、OPCアイテムとの間データの読み取り/書き込みを行うなど、様々なことが行えるようになります。
高度なアプリケーション用には、PXIとPCリアルタイムデバイス上の共有変数間で、イーサネットを介して高い確定性でもって通信を行うことにより、リモート制御、シミュレーションが実現できます。



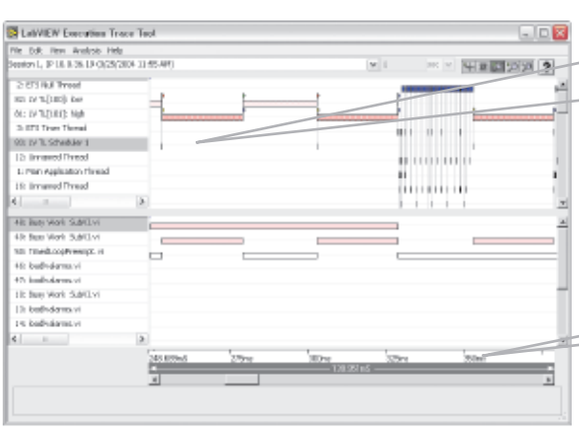

**共有変数による、ネットワーク上での簡易なデータ転送**

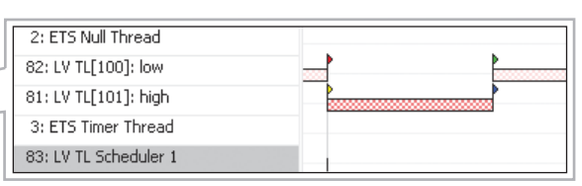



**LabVIEWデータロギング/監視制御モジュールを使って、データの保存、アラーム、スケーリングなどを実行**

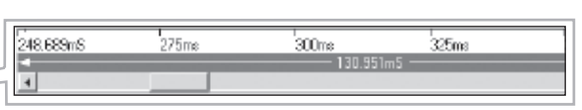
## 徹底したデバッグ

LabVIEW実行トレースツールキットを使用することで、お使いのリアルタイムアプリケーションの確定性の検証を行うことができます。






**トレースフラッグを使って、スレッドの横取り(preemption)、メモリの配分、カスタム仕様のユーザイベントなど、様々なイベントを表示**




**カーソルを使って、最高でナノ秒レベルのタイミング精度で関心領域を拡大して、確認することが可能**

# Real-Time Deployment Platforms

## PXI

NIの RTシリーズPXI組込コントローラは、組込式計測/制御アプリケーション用の、信頼性に優れた高性能プラットフォームです。PXIシステムは、Intel Pentiumクラスプロセッサと、PXIの高度なタイミング、トリガリング、I/O同期などの利点をフル活用しています。ニーズに応じて、PXI/CompactPCIプラグインモジュールを自在に組み合わせ、要件の厳しいアプリケーションにも対応できる高性能なソリューションを実現することができます。

## 標準PC用、LabVIEW Real-Timeデプロイメントライセンス

標準 PC用の LabVIEW Real-Timeデプロイメントライセンスを活用することで、標準の PCを、PCI I/O ハードウェアにも対応した、専用のリアルタイムターゲットとして利用できるようになります。RTXターゲット対応の LabVIEW Real-Timeモジュールを使用すれば、リアルタイムエクステンションと Windowsを同時に動作させることが可能となり、単一ボックスソリューションが構築できます。

## Compact FieldPoint

ナショナルインスツルメンツの Compact FieldPointは、信号調節機能と、様々な工業用センサに直接接続するための絶縁機能を備えた PAC (programmable automation controller)製品です。LabVIEWのインテリジェントで高度な制御、解析機能を Compact FieldPointの小さなモジュール式パッケージに組み込むことができるため、工業環境での使用に最適です。

## CompactRIO

ナショナルインスツルメンツのCompactRIOは、高性能なI/O機能、フレキシブルなシステムタイミング制御機能などを備えたPAC製品です。LabVIEW FPGAを使用して構築したプログラミングをリアルタイムコントローラとI/Oモジュールとで構成された FPGAバックプレーンに書き込みます。CompactRIO組込システムは、マシン制御、RCP (rapic control prototyping)、車載データ集録、マシン状態監視などといったアプリケーションに最適です。

## Compact Vision System

ナショナルインスツルメンツの Compact Vision Systemを使用すると、検査、アライメント、ゲージング、識別などのアプリケーションにおいて高い柔軟性、統合性、堅牢性を実現することができます。高性能なプロセッサと3つの IEEE 1394ポートにより、確定性に優れたリアルタイムの検査が可能となります。

## Real-Time Platform Comparison

| 対応しているI/O | PXI | デスクトップ | Compact FieldPoint | CompactRIO | Compact Vision System |
|---|---|---|---|---|---|
| 多様性 | ● | ● | ◑ | ◑ | ○ |
| 拡張性 | ● | ◑ | ● | ◑ | ◑ |
| カスタマイズ性 | ● | ◑ | ○ | ● | ◑ |
| **性能** | **PXI** | **デスクトップ** | **Compact FieldPoint** | **CompactRIO** | **Compact Vision System** |
| 確定性 | マイクロ秒単位<br>FPGAではナノ秒単位 | マイクロ秒単位<br>FPGAではナノ秒単位 | ミリ秒単位 | マイクロ秒単位<br>FPGAではナノ秒単位 | マイクロ秒単位 |
| タイミング、トリガ、同期 | ● | | ○ | ● | ● |
| プロセッサ | 2.0 GHz Pentium M | – | 200 MHz x86 | 200 MHz x86 | 733 MHz Pentium 3 |
| **堅牢性** | **PXI** | **デスクトップ** | **Compact FieldPoint** | **CompactRIO** | **Compact Vision System** |
| ソリッドステートストレージ | 別売 | – | 付属 | 付属 | 付属 |
| 耐衝撃/振動 | ◑ | – | ● | ● | ◑ |
| 可搬性 | ◑ | ○ | ● | ● | ● |
| 使用周辺温度 | 0 ～ 55 ℃ | – | -40 ～ 70 ℃ | -40 ～ 70 ℃ | 0 ～ 55 ℃ |

○ 良　◑ 適　● 最適


Tel: 0120-108492 • Fax: (03) 5472-2977 • infojapan@ni.com • ni.com/labview/ja

# 様々なI/Oの統合

## リアルタイムプラットフォーム対応I/O

LabVIEWリアルタイムハードウェアプラットフォームでは、マルチファンクション I/Oやモーションコントロール、画像入力、様々な通信バスの I/Oが利用できます。

| 対応しているI/O | PXI | デスクトップ[3] | Compact FieldPoint | CompactRIO | Compact Vision System |
|---|---|---|---|---|---|
| **マルチファンクションI/O** | | | | | |
| アナログI/O | ○ | ○ | ○ | ○ | – |
| デジタルI/O | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| カウンタ/タイマI/O | ○ | ○ | – | ○[1] | ○[1] |
| FPGA I/O | ○ | ○ | – | ○ | ○ |
| 画像入力 | ○ | ○ | ○ | – | ○ |
| モーションコントロール | ○ | ○ | ○[2] | ○[2] | ○[2] |
| モジュール式計測器 | **PXI** | **デスクトップ** | **Compact FieldPoint** | **CompactRIO** | **Compact Vision System** |
| ダイナミック信号集録 | ○ | ○ | – | ○ | – |
| デジタルマルチメータ | ○ | ○ | – | – | – |
| 関数発生器 | ○ | ○ | – | – | – |
| 高速デジタイザ | ○ | ○ | – | – | – |
| 高速デジタルI/O | ○ | ○ | – | ○ | ○ |
| 通信バス | **PXI** | **デスクトップ** | **Compact FieldPoint** | **CompactRIO** | **Compact Vision System** |
| GPIB | ○ | ○ | – | – | – |
| シリアル | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| IEEE 1394 | ○ | ○ | – | – | ○ |
| CAN | ○ | ○ | – | ○ | – |
| DeviceNet | ○ | ○ | ○[4] | ○[4] | ○[4] |
| IrDa | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| イーサネット | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

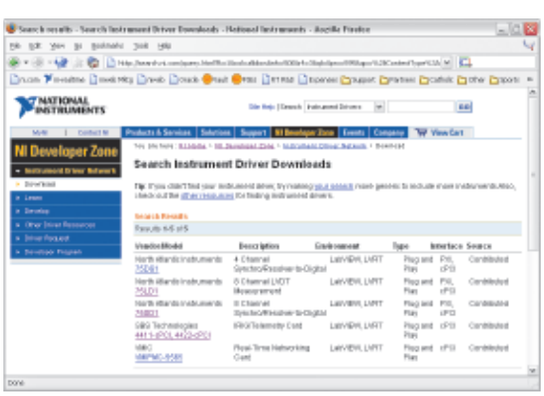
[1]FPGA上で実行可能。[2]NI SoftMotion開発モジュールを使用した場合 (8ページ参照)。
[3]デスクトップPCが対応しているI/OはETSターゲットのみ 。 [4]他社製ソフトウェア使用時。

## 工業用I/Oネットワーク

DeviceNetや CAN、Modbus TCPなどの工業用ネットワーク上にあるデバイスと通信を行う場合でも、OPCサーバ上にあるアイテムとの間でデータのやり取りを行う場合でも、様々な通信ニーズに対応できる、信頼性/操作性に優れたナショナルインスツルメンツのハードウェア/ソフトウェア製品を是非ご検討ください。

## ローカルディスプレイデバイス

LabVIEW Real-Timeターゲットには、NI製/他社製のディスプレイデバイス (工業用タッチスクリーンや、LCDディスプレイなど)と接続するためにシリアルポートが搭載されています。広く使用されている LCDディスプレイの一部製品用に、NI Webサイトではドライバソフトウェアを用意し、LabVIEW Real-Timeと組み合わせて使用していただけるようになっています。シリアルコネクタが付いているローカルディスプレイであれば、LabVIEW Real-Timeシステムに組込むことが可能です。




## 他社製PXI/PCIドライバ

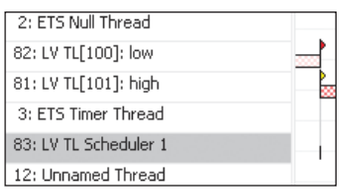
NI-VISA APIを使用すると、他社製の任意のPXIデバイス、PCIデバイスをLabVIEW Real-Timeに組込むことができます。リフレクティブメモリ、MIL-STD-1553、ARINC 429などに対応した他社製ドライバがご利用いただけます。
他社製ドライバは、**ni.com/idnet**からダウンロードできます。

# 関連製品

## LabVIEWデータロギング/監視制御モジュール

LabVIEWデータロギング/監視制御(DSC)モジュールは、LabVIEWグラフィカルプログラミングにHMI/SCADA機能を追加したもので、リモートモニタリング/制御システムを対話式に開発します。

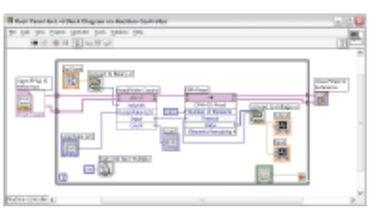
## LabVIEW実行トレースツールキット




LabVIEW実行トレースツールキットを使用することにより、NI LabVIEW Real-Timeターゲット上で動作しているアプリケーションでもアプリケーション実行状況が詳細に見られるツールが利用できます。

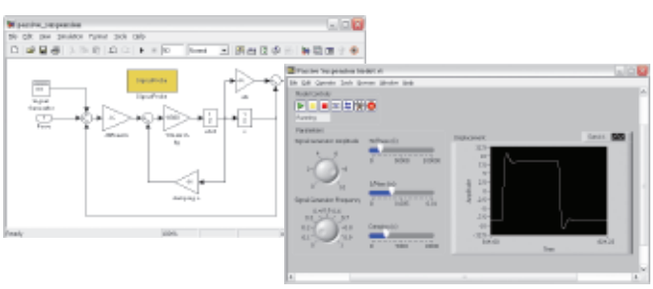
## LabVIEW FPGAモジュール

LabVIEW FPGAモジュールを使用することにより、NI RIO(再構成可能I/O)ハードウェア上にある再構成可能なFPGA上でもLabVIEWグラフィカル開発環境が使えるようになります。



## LabVIEWシミュレーションインタフェースツールキット

LabVIEWシミュレーションインタフェースツールキットは、制御システムの設計やテストにおいて、LabVIEWとThe MathWorks Simulink®ソフトウェアをシームレスに統合します。



## ナショナルインスツルメンツのサービス/サポート

NIはユーザが構築するアプリケーションのライフサイクル全般 (構想・開発段階から配備・メンテナンスまで )でのニーズを満たすことのできる様々なテクニカルサポートやソフトウェア/ハードウェアサービス、製品トレーニングを提供し、お客様の成功をバックアップします。

### エンジニアによるテクニカルサポート

ナショナルインスツルメンツでは、世界中で優れたテクニカルサポートを提供しています。**ni.com/jp/support** (日本語)と **ni.com/zone** (英語)では、サポートのリクエストが行えるほか、以下に挙げたような様々なテクニカルリソースがご覧いただけます。

- Application tips and user solutions (アプリケーションのヒントおよびユーザソリューション)
- Example programs and frequently asked questions (サンプルプログラムとよく聞かれる質問)
- Troubleshooting wizards, user forums, and developer communities (トラブルシューティングウィザード、ユーザフォーラム、ディベロッパーコミュニティ)

### ソフトウェアサービス

契約期間中であれば無料でソフトウェアのアップデートやアップグレードが受けられるほか、NIのアプリケーションエンジニアからのサポートが受けられるなど、様々な特典の付いた「標準サポート・保守プログラム(SSP)」についての詳細は、**ni.com/jp/ssp**をご覧ください。

### カスタマートレーニング

ナショナルインスツルメンツでは、製品を効率よくご使用いただくのに役立つ様々なトレーニングコースを提供しています。各種トレーニングコース (セルフペース、オンライン、セミナー形式)についての詳細は、**ni.com/jp/training**をご覧ください。

### サービス

ナショナルインスツルメンツでは、計画から開発、導入そしてメンテナンスというアプリケーションのライフサイクル全般で、お客様の研究、設計、検証、製造ニーズに応えられるようなサービスを用意しています。お客様がソリューションをご自身で開発する場合でも、開発をアウトソースする場合でも、ナショナルインスツルメンツと当社のアライアンスパートナーにご相談いただければ、お客様のシステム導入に必要な、優れたサービスを提供させていただきます。お手持ちの計測/テストオートメーションシステムのパフォーマンスを最大限に引き出すために、どのサービスを利用すべきか迷ったときは是非、弊社営業部にご相談ください (0120-108492)。

**ni.com/jp/realtime** • Tel: 0120–108492 • Fax: (03) 5472–2977 • infojapan@ni.com

NATIONAL INSTRUMENTS™

日本ナショナルインスツルメンツ株式会社

ni.com/jp 0120-108492 テストは正確に

© 2006 National Instruments Corporation. All rights reserved. CompactRIO, FieldPoint, LabVIEW, MATRIXx, National Instruments, National Instruments Alliance Partner, NI, ni.com, and NI SoftMotion are trademarks of National Instruments. Other product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

Simulink® は The MathWorks, Inc.社の登録商標です。
日本ナショナルインスツルメンツのアライアンスパートナーは、日本NIアライアンスプログラムに参加しているシステムインテグレータを中心としたパートナー企業で、代理店の関係は有していません。

350548F-02