

# GETTING STARTED GUIDE

# NI 5640R IF Transceiver

このドキュメントには、日本語ページも含まれています。

This document explains how to install and configure a National Instruments PCI-5640R IF transceiver and explains how to program it. The NI PCI-5640R offers two 100 MS/s, 14-bit input channels with built-in digital downconversion and two 200 MS/s, 14-bit output channels with built-in digital upconversion.

For more information about hardware features and programming, refer to the *NI 5640R Help* at **Start»All Programs»National Instruments»NI-5640R»Documentation»NI 5640R Help**.

Refer to the specifications document that ships with your device for detailed specifications.

For free downloads of the most current versions of product documentation and example programs, visit [ni.com/instruments](http://ni.com/instruments).

## Contents

---

Conventions .....	2
1. Verifying the System Components .....	3
2. Unpacking .....	3
3. Verifying the Kit Contents .....	3
4. Installing the Software .....	4
Choose Your Application Development Environment (ADE) .....	4
Install Your ADE .....	5
Install the NI-5640R Software .....	5
5. Installing the Hardware .....	6
6. Configuring in MAX .....	7
7. Connecting Signals .....	8
Connecting Analog Input (AI) Signals .....	8
Connecting Analog Output (AO) Signals .....	8
Connecting Digital Input/Output (DIO) Signals .....	9
8. Programming the NI PCI-5640R .....	10
NI-5640R Examples .....	10

Appendix A: Device Front Panels .....	10
NI 5640R Front Panels and Connectors .....	10
Appendix B: Troubleshooting .....	13
Device Does Not Appear in MAX .....	13
The ni5640R Check Thermal Status VI Indicated an Overtemperature Condition .....	13
My Signal Looks Very Noisy .....	13
Where to Go for Support .....	14

## Conventions

---

The following conventions are used in this guide:

<>

Angle brackets that contain numbers separated by an ellipsis represent a range of values associated with a bit or signal name—for example, AO <3..0>.

»

The » symbol leads you through nested menu items and dialog box options to a final action. The sequence **File»Page Setup»Options** directs you to pull down the **File** menu, select the **Page Setup** item, and select **Options** from the last dialog box.



This icon denotes a note, which alerts you to important information.



This icon denotes a caution, which advises you of precautions to take to avoid injury, data loss, or a system crash. When this symbol is marked on the product, refer to the *Read Me First: Safety and Radio-Frequency Interference* document that shipped with your device for precautions to take.

**bold**

Bold text denotes items that you must select or click in the software, such as menu items and dialog box options. Bold text also denotes parameter names.

*italic*

Italic text denotes variables, emphasis, a cross-reference, or an introduction to a key concept. Italic text also denotes text that is a placeholder for a word or value that you must supply.

monospace

Text in this font denotes text or characters that you should enter from the keyboard, sections of code, programming examples, and syntax examples. This font is also used for the proper names of disk drives, paths, directories, programs, subprograms, subroutines, device names, functions, operations, variables, filenames, and extensions.

*monospace italic*

Italic text in this font denotes text that is a placeholder for a word or value that you must supply.

## 1. Verifying the System Components

---

Your system must meet certain requirements to use the NI PCI-5640R IF transceiver. For more information on minimum system requirements, refer to the *NI-5640R Readme*, which is available on the NI-5640R CD.



**Note** After you install the NI-5640R software, you can access the *NI-5640R Readme* at **Start»All Programs»National Instruments»NI-5640R»Documentation**.

## 2. Unpacking

---

The NI PCI-5640R IF transceiver ships in an antistatic package to prevent electrostatic discharge (ESD). ESD can damage several components on the device.



**Caution** *Never* touch the exposed pins of connectors.

To avoid ESD damage in handling the device, take the following precautions:

- Ground yourself with a grounding strap or by touching a grounded object.
- Touch the antistatic package to a metal part of your computer chassis before removing the device from the package.

Remove the device from the package and inspect it for loose components or any other signs of damage. Notify NI if the device appears damaged in any way. Do *not* install a damaged device in your computer or chassis.

Store the device in the antistatic package when the device is not in use.

## 3. Verifying the Kit Contents

---

Verify that the kit contains the following items:

- Paper sleeves that contain the NI-5640R instrument driver software CDs, which includes the following documentation:
  - *NI 5640R Help*
  - *Getting Started with the NI PCI-5640R IF Transceiver and the LabVIEW FPGA Module*
  - *NI PCI-5640 Specifications*

- ❑ *NI 5640R IF Transceiver Getting Started Guide* (this document)
- ❑ NI PCI-5640 device
- ❑ Other documentation included with the IF transceiver and driver software:
  - *Read Me First: Safety and Radio-Frequency Interference*
  - *Maintain Forced-Air Cooling Note to Users*

## 4. Installing the Software

---

This section describes the software installation process for the NI PCI-5640R.

### Choose Your Application Development Environment (ADE)

You can create applications for your IF transceiver using LabVIEW. LabVIEW features interactive graphics, a state-of-the-art interface, and a powerful graphical programming language. Using LabVIEW can greatly reduce your application development time.

You can use the NI-5640R instrument driver in LabVIEW or you can use the LabVIEW FPGA Module to create your program. More information about each of these methods is provided in the following sections, and the differences are summarized in Table 1, [NI PCI-5640R Programming Methods Comparison](#).

### NI-5640R Instrument Driver

The NI-5640R instrument driver API features a set of operations that exercise all the functionality of the device, including configuration, control, and other device-specific functions. With the NI-5640R API, you program the NI PCI-5640R with its default personality—two synchronized input and two synchronized output channels.

Information about programming with the NI-5640R instrument driver is available in the *NI 5640R Help*. This online document contains hardware information, concepts, a detailed VI reference for the NI-5640R instrument driver API, and information specific to your device.

### LabVIEW FPGA Module

Using the LabVIEW FPGA module, you can configure the behavior of the FPGA core in the NI PCI-5640R to closely match the requirements of your system. The behavior of this module is fully user-defined, and can be implemented as a VI, creating an application-specific I/O device. However,

the programming time required to create an application using the LabVIEW FPGA module is greater than using the NI-5640R instrument driver and more advanced programming skills are required. Refer to the *Getting Started with the NI PCI-5640R IF Transceiver and the LabVIEW FPGA Module* document for more information about this programming method.

**Table 1.** NI PCI-5640R Programming Methods Comparison

NI-5640R Instrument Driver	LabVIEW FPGA Module
Easy-to-use application programming interface (API)	Advanced LabVIEW and LabVIEW FPGA programming skills required. Using the LabVIEW FPGA Module allows you to create programs that exercise the maximum capabilities of the device.
Two synchronous input and two synchronous output channels	User-defined I/O
Support for software and digital edge triggering using the NI-5640R API	Ability to create custom signal processing on FPGA
No FPGA compilation cycles <sup>1</sup>	Required FPGA compilation cycles
Applications return calibrated IQ data	Applications return raw data; you must perform scaling and calibration if needed
<sup>1</sup> Digital upconversion and downconversion still done onboard with hardware.	

For information about which versions of LabVIEW are supported with the NI PCI-5640R, refer to the *NI-5640R Readme*.

## Install Your ADE

After you choose which programming method you will use, install LabVIEW. Optionally, if you choose to use the LabVIEW FPGA Module, install this product after installing LabVIEW.

## Install the NI-5640R Software

To install NI-5640R software, complete the following steps:

1. Insert the NI-5640R CD. The NI-5640R installer should open automatically. If not, select **Start»Run**, and enter `x:\setup.exe`, where `x` is the letter of the CD drive.
2. Follow the instructions in the installation prompts. For troubleshooting and operating system-specific instructions, refer to the Hardware Installation/Configuration Troubleshooter at [ni.com/support/install](http://ni.com/support/install).

3. When the installer completes, a dialog box appears that asks if you want to restart, shut down, or restart later. Select **Restart**.

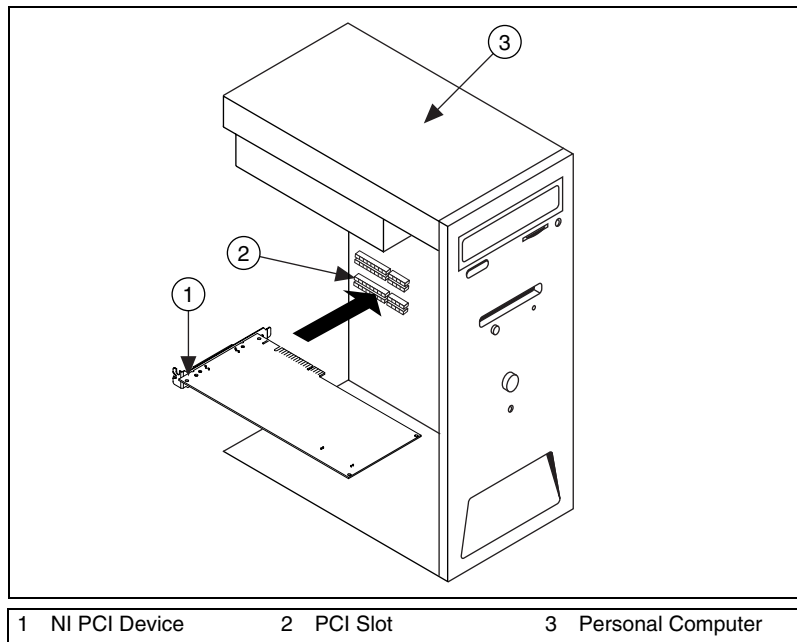
## 5. Installing the Hardware

---

When installing your hardware, follow the instructions in this section to ensure that your device can cool itself effectively. If the device temperature rises above the optimal operating temperature range, the device could be damaged or have its life cycle reduced. For more information about re-enabling your device, refer to the [The ni5640R Check Thermal Status VI Indicated an Overtemperature Condition](#) section in [Appendix B: Troubleshooting](#).

To install your PCI device, complete the following steps:

1. Power off and unplug the PC.
2. If the PC has multiple fan speed settings, ensure that the fans are set to the highest setting.
3. Remove the PC cover.
4. Insert the device into an open full-length PCI slot, as shown in Figure 1.



**Figure 1.** PCI Installation

NI recommends either leaving the slot adjacent to the fan side of the device empty or using lower-profile devices in the slot adjacent to the fan side.

5. Secure the device with the screw provided in the kit.



**Caution** It is important to completely screw the device into the PCI slot, both for mechanical stability and for creating a solid ground connection, which reduces signal noise. Some computer manufacturers use a plastic securing lever to secure PCI devices; such a lever is unacceptable and *must* be removed, or you must use a different chassis. Improperly secured devices may affect the accuracy of device specifications.

6. Before operating the device, install all filler panels. Missing filler panels disrupt the necessary air circulation in the PC.
7. Replace the PC cover.
8. Plug in and power on the PC.

## Maintaining PCI Systems

Inspect the onboard fan on a regular basis to prevent fan and air circulation path blockage. Cleaning frequency depends on the amount of use and the operating environment.

# 6. Configuring in MAX

---

To configure the NI PCI-5640R in Measurement & Automation Explorer (MAX), complete the following steps:

1. Launch MAX to configure the IF transceiver. MAX should automatically detect the device you installed.
2. Expand **Devices and Interfaces**.
3. Expand **NI-RIO Devices**.
4. Check that your device appears under NI-RIO Devices.



**Note** If your device does not appear under NI-RIO Devices, MAX did not detect the device, so you might need to refresh MAX by selecting **File»Refresh** from the MAX menu or by pressing <F5>.

5. (Optional) You can create an alias for your device name in MAX, by right-clicking the device and selecting **Rename Alias**.
6. Click the **Save** button.
7. Record the device name assigned to the IF transceiver. You need this information when you program the device.

# 7. Connecting Signals

---

This section discusses connections you can make to the device and how to connect signals to the device. For device front panel diagrams and connector descriptions, refer to [Appendix A: Device Front Panels](#).

You can connect three kinds of signals to the NI PCI-5640R: analog input (AI) signals, analog output (AO) signals, and digital input/output (DIO) signals.

## Connecting Analog Input (AI) Signals

Observe the following requirements when connecting AI signals to the NI PCI-5640R.

- Ensure that analog signals do not exceed the maximum input voltage ratings specified in the *NI PCI-5640R Specifications* to avoid damage to the device.
- Use external lowpass or bandpass filters when necessary to avoid aliasing effects. Refer to the *Alias Effects* and *Digital Downconverter (DDC)* topics of the *NI 5640R Help* for more information about aliasing and undersampling.
- Use a connector saver (a replaceable SMA adapter used on test equipment) on the SMA connectors of the NI PCI-5640R device to protect the connectors from wear and tear.



**Note** Observe the maximum input thresholds specified in the *NI PCI-5640R Specifications*. NI is not liable for any damage resulting from such signal connections.

## Connecting Analog Output (AO) Signals

Observe the following requirements when connecting AO signals to the NI PCI-5640R.

- Terminate AO signals in 50  $\Omega$  impedance for best performance.
- Use external lowpass or bandpass filters when necessary to avoid imaging effects. For digital-to-analog converter (DAC) update rates of 200 MS/s, images should be less than -50 dBc without any external lowpass filters. Refer to the *Digital Upconversion (DUC)* topic of the *NI 5640R Help* for more information about imaging.
- Use a connector saver (a replaceable SMA adapter used on test equipment) on the SMA connectors of the NI PCI-5640R to protect the connectors from wear and tear.

## Connecting Digital Input/Output (DIO) Signals

The NI PCI-5640R front panel DIO connector provides the nine pins shown in Figure 3 in [Appendix A: Device Front Panels](#). DIO lines are direction-configurable by pin as input or output.

You can use the front panel DIO connector to control external signal conditioning device settings, such as analog radio frequency (RF)-to-intermediate frequency (IF) downconverter frequency or gain.



**Note** If you are using LabVIEW FPGA, you can write an application to customize the functionality of this connector for your application. Refer to the [8. Programming the NI PCI-5640R](#) section for more information about using LabVIEW FPGA for programming.

A pin on the DIO connector supplies +5 V from the computer power supply using a self-resetting fuse. The fuse resets automatically within a few seconds after the overcurrent condition is removed. The +5 V pins are referenced to Digital Ground (DGnd) and can power external circuitry.



**Caution** Do *not* connect the +5 V power pins directly to analog or digital ground or to any other voltage source on the NI PCI-5640R or any other device under any circumstance. Doing so can damage the NI PCI-5640R and the host computer. NI is *not* liable for damage resulting from such a connection.



**Caution** Exceeding the maximum input voltage ratings, which are listed in the [NI PCI-5640R Specifications](#), can damage the NI PCI-5640R and the host computer. NI is not liable for any damage resulting from such signal connections.

If required by your application, you can connect multiple NI PCI-5640R digital output lines in parallel to provide higher current sourcing or sinking capability. If you connect multiple digital output lines in parallel, your application must drive all of these lines simultaneously to the same value. If you connect digital lines together and drive them to different values, excessive current may flow through the DIO lines and damage the NI PCI-5640R. NI is *not* liable for damage resulting from such signal connections.

# 8. Programming the NI PCI-5640R

---

You have two options for programming your NI PCI-5640R. The first option is using the NI-5640R software to generate or acquire data with the NI-5640R LabVIEW API. The second method is to use the LabVIEW FPGA Module to program the FPGA core in the NI PCI-5640R module to fit your needs. More information about these two programming methods is provided in the [Choose Your Application Development Environment \(ADE\)](#) section of step [4. Installing the Software](#).

## NI-5640R Examples

The NI-5640R examples demonstrate some of the functionality of the NI PCI-5640R that you can use or integrate into your applications.

To access example programs that you can use as a basis for your first NI-5640R program, refer to the *NI-5640R Readme* for example locations.

# Appendix A: Device Front Panels

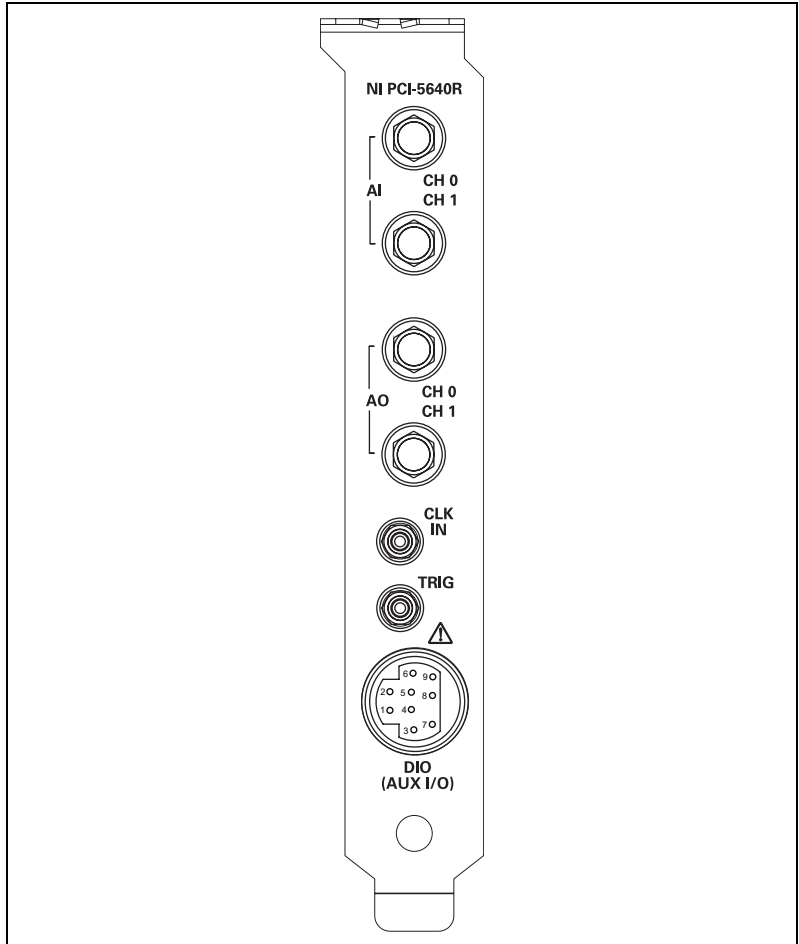
---

This section contains front panel connector figures and connector description tables that describe the signal connection options.

## NI 5640R Front Panels and Connectors

The NI PCI 5640R front panels contain seven connectors—four SMA jacks (Analog Input CH0 and CH1, and Analog Output CH0 and CH1), two SMB connectors (CLK IN and TRIG), and one 9-pin mini-circular DIN connector.

Figure 2 shows the NI PCI-5640R front panels and pinout. The connectors are described in Table 2.



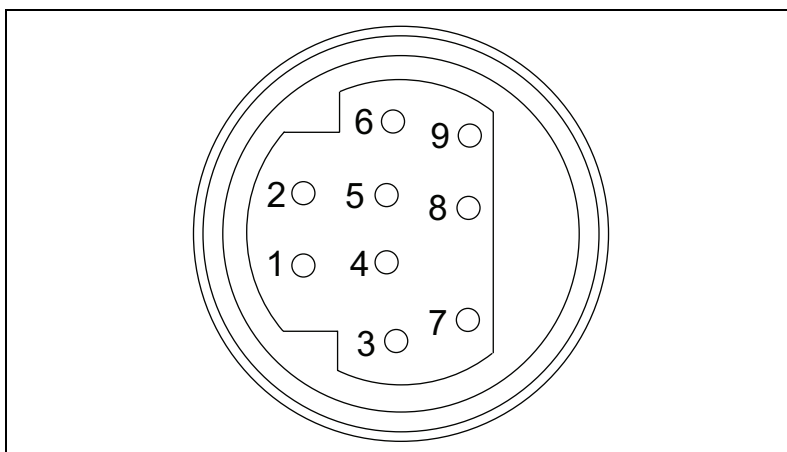
**Figure 2.** NI 5640R Front Panel Connectors

**Table 2.** NI 5640R Connectors

Connector Name	Type	Description
AI CH <0..1>	SMA	Analog input terminals for the NI PCI-5640R.
AO CH <0..1>	SMA	Analog output terminals for the NI PCI-5640R.
CLK IN	SMB	Input terminal for an external reference clock.

**Table 2.** NI 5640R Connectors (Continued)

Connector Name	Type	Description
TRIG	SMB	Input or output terminal for device trigger signals.
DIO (AUX I/O)	9-pin DIN mini-circular	Input or output terminal for device digital I/O (DIO) channels. DIO lines are direction-configurable by pin as input or output. Figure 3 and Table 3 provide the detailed pinout for this connector.



**Figure 3.** DIO 9-Pin DIN Connector

**Table 3.** DIO 9-Pin DIN Connector Pinout

Pin Number	Connection
1	+5 V
2	Ground
3	DIO_01
4	DIO_02
5	DIO_03
6	DIO_04
7	DIO_05

**Table 3.** DIO 9-Pin DIN Connector Pinout (Continued)

Pin Number	Connection
8	DIO_06
9	DIO_07

## Appendix B: Troubleshooting

---

### Device Does Not Appear in MAX

Complete the following steps if the NI device does not appear in MAX:

1. In the MAX Configuration pane, click **Devices and Interfaces** to expand the category.
2. Click **NI-RIO Devices** and press <F5> to refresh the list of installed devices.
3. If the device is still not listed, power down the system, ensure the device and the NI-5640R instrument driver software is correctly installed, and restart.
4. If the device still does not appear under NI-RIO Devices, contact NI support at [ni.com/support](http://ni.com/support).

### The ni5640R Check Thermal Status VI Indicated an Overtemperature Condition

I received an overtemperature error, and my device shut down. What should I do next?

To re-enable your device after a thermal shutdown, you must perform a hard reset, in which the device integrated circuits (ICs) are reloaded.

To re-enable your device after thermal shutdown, complete the following steps:

1. Power down the computer or chassis that contains the device.
2. Review the procedure in step [5. Installing the Hardware](#) and make any necessary adjustments to ensure that your device is effectively cooled.
3. Restart the computer.

### My Signal Looks Very Noisy

I am seeing my acquired high-frequency signals appear as lower frequency signals, which is also known as aliasing. What can I do to reduce the effects of aliasing?

To avoid alias effects, band-limit the input signal so that most of the energy is inside a single Nyquist zone. For more information about avoiding alias effect, refer to the *Alias Effects* topic in the *NI 5640R Help*.

## Where to Go for Support

---

The National Instruments Web site is your complete resource for technical support. At [ni.com/support](http://ni.com/support) you have access to everything from troubleshooting and application development self-help resources to email and phone assistance from NI Application Engineers.

A Declaration of Conformity (DoC) is our claim of compliance with the Council of the European Communities using the manufacturer's declaration of conformity. This system affords the user protection for electronic compatibility (EMC) and product safety. You can obtain the DoC for your product by visiting [ni.com/certification](http://ni.com/certification). If your product supports calibration, you can obtain the calibration certificate for your product at [ni.com/calibration](http://ni.com/calibration).

National Instruments corporate headquarters is located at 11500 North Mopac Expressway, Austin, Texas, 78759-3504. National Instruments also has offices located around the world to help address your support needs. For telephone support in the United States, create your service request at [ni.com/support](http://ni.com/support) and follow the calling instructions or dial 512 795 8248. For telephone support outside the United States, contact your local branch office:

Australia 1800 300 800, Austria 43 662 457990-0,  
Belgium 32 (0) 2 757 0020, Brazil 55 11 3262 3599,  
Canada 800 433 3488, China 86 21 5050 9800,  
Czech Republic 420 224 235 774, Denmark 45 45 76 26 00,  
Finland 358 (0) 9 725 72511, France 01 57 66 24 24,  
Germany 49 89 7413130, India 91 80 41190000, Israel 972 3 6393737,  
Italy 39 02 41309277, Japan 0120-527196, Korea 82 02 3451 3400,  
Lebanon 961 (0) 1 33 28 28, Malaysia 1800 887710,  
Mexico 01 800 010 0793, Netherlands 31 (0) 348 433 466,  
New Zealand 0800 553 322, Norway 47 (0) 66 90 76 60,  
Poland 48 22 3390150, Portugal 351 210 311 210, Russia 7 495 783 6851,  
Singapore 1800 226 5886, Slovenia 386 3 425 42 00,  
South Africa 27 0 11 805 8197, Spain 34 91 640 0085,  
Sweden 46 (0) 8 587 895 00, Switzerland 41 56 2005151,  
Taiwan 886 02 2377 2222, Thailand 662 278 6777,  
Turkey 90 212 279 3031, United Kingdom 44 (0) 1635 523545

National Instruments, NI, ni.com, and LabVIEW are trademarks of National Instruments Corporation. Refer to the *Terms of Use* section on [ni.com/legal](http://ni.com/legal) for more information about National Instruments trademarks. Other product and company names mentioned herein are trademarks or trade names of their respective companies. For patents covering National Instruments products, refer to the appropriate location: **Help» Patents** in your software, the `patents.txt` file on your CD, or [ni.com/patents](http://ni.com/patents).

## スタートアップガイド

# NI 5640R IF トランシーバ

このドキュメントでは、NI PCI-5640R IF トランシーバの取り付け、構成の方法、およびプログラミング方法について説明します。NI PCI-5640R には、2 系統の 100 MS/s 14 ビット入力チャンネル（デジタルダウンコンバータ機能内蔵）、および 2 系統の 200 MS/s 14 ビット出力チャンネル（デジタルアップコンバータ機能内蔵）があります。

ハードウェアの特徴およびプログラミングの詳細については、**スタート→すべてのプログラム→National Instruments→NI-5640R→ドキュメント→NI 5640R ヘルプ**を選択してアクセスできる『NI 5640R ヘルプ』を参照してください。

詳細な仕様については、デバイス付属の仕様書を参照してください。

最新のドキュメントおよびサンプルプログラムは、[ni.com/instruments](http://ni.com/instruments) より無償でダウンロードできます。

## 目次

表記規則 .....	2
1. システムコンポーネントを確認する .....	3
2. デバイスを取り出す .....	3
3. キットの内容を確認する .....	3
4. ソフトウェアをインストールする .....	4
アプリケーション開発環境 (ADE) を選択する .....	4
ADE をインストールする .....	5
NI-5640R ソフトウェアをインストールする .....	5
5. ハードウェアを取り付ける .....	6
6. MAX で構成する .....	7
7. 信号を接続する .....	8
アナログ入力 (AI) 信号を接続する .....	8
アナログ出力 (AO) 信号を接続する .....	8
デジタル入力 / 出力 (DIO) 信号を接続する .....	9
8. NI PCI-5640R をプログラミングする .....	10
NI-5640R サンプル .....	10
付録 A: デバイスのフロントパネル .....	10
NI 5640R フロントパネルおよびコネクタ .....	10

付録 B: トラブルシューティング .....	13
デバイスが MAX で表示されない .....	13
ni5640R Check Thermal Status VI が過熱状態を示す .....	13
信号に雑音が多量に含まれている .....	13
サポート情報 .....	14

## 表記規則

このドキュメントでは、以下の表記規則を使用します。

<> 山括弧で囲まれた数字と省略記号（たとえば AO <3..0> など）は、ビットや信号名に関連する値の範囲を示します。

→ 矢印（→）は、ネスト化されたメニュー項目やダイアログボックスのオプションをたどっていくと目的の操作項目を選択できることを示します。たとえば、**ファイル→ページ設定→オプション**という順になっている場合は、まず**ファイル**メニューをプルダウンし、次に**ページ設定**項目を選択して、最後のダイアログボックスから**オプション**を選択します。



このアイコンは、注意すべき重要な情報があることを示します。



このアイコンは、負傷、データの損失、システムの破損を防止するための注意事項を示します。製品にこの記号が付いている場合は、添付されている『はじめにお読みください: 安全対策と無線周波数妨害について』というドキュメントを参照して必要な安全対策を講じてください。

### 太字

太字のテキストは、メニュー項目やダイアログボックスのオプションなど、ソフトウェアでユーザが選択またはクリックする必要がある項目を示します。また、パラメータ名、強調、主要概念を示します。

### 斜体

斜体のテキストは、変数、強調、相互参照、または重要な概念の説明を示します。また、ユーザが入力する必要がある語または値のプレースホルダも示します。

### monospace

このフォントのテキストは、キーボードから入力する必要があるテキストや文字、コードの一部、プログラムサンプル、構文例を表します。また、ディスクドライブ、パス、ディレクトリ、プログラム、サブプログラム、サブルーチンなどの名称、デバイス名、関数、演算、変数、ファイル名および拡張子の引用にも使用されます。

### monospace 斜体

ユーザが入力する必要がある語または値のプレースホルダを示します。

### PCI

Peripheral Component Interconnect (PCI) は、ISA および EISA に代わるものとして Intel 社が開発した高性能の拡張バスアーキテクチャです。

# 1. システムコンポーネントを確認する

---

NI PCI-5640R IF トランシーバを使用するには、特定の要件を満たすシステムが必要です。システムの最低必要条件の詳細については、NI-5640R CD に含まれている『NI-5640R Readme』を参照してください。



**メモ** NI-5640R ソフトウェアをインストール済みのコンピュータでは、**スタート→すべてのプログラム→National Instruments→NI-5640R→ドキュメント** を選択して『NI-5640R Readme』ファイルを開くことができます。

# 2. デバイスを取り出す

---

NI PCI-5640R IF トランシーバは、静電放電 (ESD) の防止のために静電気防止用パッケージで包装されて出荷されます。ESD は、デバイスのコンポーネント破損の原因となる可能性があります。



**注意** 露出しているコネクタピンには絶対に触れないでください。

デバイスの取り扱い中に ESD による破損を防ぐために、以下の予防措置を行います。

- 接地ストラップを使用したり、接地された物体に触れて、身体を接地してください。
- 静電気防止用パッケージをシャーシの金属部分に接触させてから、デバイスをパッケージから取り出してください。

デバイスを箱から取り出し、ゆるんでいる部品や破損箇所がないか調べます。デバイスが損傷している場合は、ナショナルインスツルメンツまでご連絡ください。破損したデバイスをコンピュータやシャーシに接続しないでください。

デバイスを使用しないときは、静電気防止用パッケージに入れて保管してください。

# 3. キットの内容を確認する

---

キットに以下のアイテムが含まれていることを確認します。

- NI-5640R 計測器ドライバソフトウェア CD (紙ジャケットに封入)。この CD には以下のドキュメントが含まれます。
  - 『NI 5640R ヘルプ』
  - 『Getting Started with the NI PCI-5640R IF Transceiver and the LabVIEW FPGA Module』
  - 『NI PCI-5640 仕様』

- 『NI 5640R IF トランシーバ スタートアップガイド』（このドキュメント）
- NI PCI-5640 デバイス
- IF トランシーバおよびドライバソフトウェアに付属のその他のドキュメント類
  - 『はじめにお読みください: 安全対策と無線周波数妨害について』
  - 『強制空冷の維持について』

## 4. ソフトウェアをインストールする

---

このセクションでは、NI PCI-5640R 用ソフトウェアのインストール手順を説明します。

### アプリケーション開発環境（ADE）を選択する

LabVIEW を使用して、IF トランシーバのアプリケーションを作成できます。LabVIEW は、対話的なグラフィック、最先端のインタフェース、そしてパワフルなグラフィカルプログラミング言語を特徴としています。LabVIEW を使用すると、アプリケーションの開発時間を大幅に削減することができます。

プログラムの作成には、LabVIEW 環境で NI-5640R 計測器ドライバを使用するか、LabVIEW FPGA モジュールを使用できます。これらの各方法の詳細についてはこのドキュメントの該当するセクションに説明があります。また、その違いについては表 1 「[NI PCI-5640R のプログラミング方法の比較](#)」に要約されています。

### NI-5640R 計測器ドライバ

NI-5640R 計測器ドライバ API は、デバイスのすべての機能を実行するための、構成、制御、デバイス固有の機能を含む操作のセットです。NI-5640R API を使用すると、NI PCI-5640R をデフォルトの特性、すなわち 2 系統の同期入力チャンネルおよび 2 系統の同期出力チャンネルでプログラミングできます。

NI-5640R 計測器ドライバを使用したプログラミングの詳細については、『NI 5640R ヘルプ』を参照してください。このオンラインドキュメントには、ハードウェア情報、概念、NI-5640R 計測器ドライバ API 用の VI リファレンス、およびデバイスに特有の詳細な情報が記載されています。

### LabVIEW FPGA モジュール

LabVIEW FPGA モジュールを使用すると、NI PCI-5640R で FPGA コアの動作を構成して、お使いのシステムの要件に近い動作にすることができます。このモジュールの動作は完全にユーザ定義となっており、VI として実装してアプリケーションに特化した I/O デバイスを作成できます。ただ

し、LabVIEW FPGA モジュールを使用してアプリケーションを作成するために必要なプログラミング時間は NI-5640R 計測器ドライバを使用するより長く、また LabVIEW FPGA モジュールではより高度なプログラミングスキルが必要となります。このプログラミング方法の詳細については、『Getting Started with the NI PCI-5640R IF Transceiver and the LabVIEW FPGA Module』を参照してください。

表 1 NI PCI-5640R のプログラミング方法の比較

NI-5640R 計測器ドライバ	LabVIEW FPGA モジュール
使いやすいアプリケーションプログラミングインタフェース (API)	LabVIEW および LabVIEW FPGA モジュールの上級プログラミングスキルが必要。LabVIEW FPGA モジュールを使用すると、デバイスの性能を最大限に発揮するプログラムを作成できます。
2 系統の同期入力チャンネルおよび 2 系統の同期出力チャンネル	ユーザ定義の I/O
NI-5640R API を使用したソフトウェアトリガおよびデジタルエッジトリガに対応	FPGA 上でカスタム仕様の信号処理を作成可能
FPGA コンパイルサイクルが不要 <sup>1</sup>	FPGA コンパイルサイクルが必要
アプリケーションはキャリブレーション済み IQ データを返す	アプリケーションは未処理データを返すので、必要な場合はユーザがスケールリングおよびキャリブレーションを行う
<sup>1</sup> デジタルアップコンバージョンおよびデジタルダウンコンバージョンはハードウェアによりオンボードで実行されます。	

NI PCI-5640R が LabVIEW のどのバージョンでサポートされているかの詳細については、『NI-5640R Readme』を参照してください。

## ADE をインストールする

使用するプログラミング方法を選択したら、LabVIEW をインストールします。また、オプションとして LabVIEW FPGA モジュールの使用を選択した場合、LabVIEW のインストール後にこの製品をインストールしてください。

## NI-5640R ソフトウェアをインストールする

NI-5640R ソフトウェアをインストールするには、以下の手順に従ってください。

1. NI-5640R の CD を挿入します。NI-5640R のインストーラが自動的に起動します。起動しない場合は、**スタート→ファイル名を指定して実行**の順に選択し、`x:\¥setup.exe` を入力します。ここで、`x` は CD ドライブの文字になります。
2. インストール画面の指示に従います。トラブルシューティングおよび特定のオペレーティングシステムに関する手順については、[ni.com/](http://ni.com/)

support/ja/troubleshooting のトラブルシューティングリソースを参照してください。

3. インストールが完了したら、再起動、シャットダウン、または後で再起動するかどうかを尋ねるダイアログボックスが表示されます。  
**再起動**を選択します。

## 5. ハードウェアを取り付ける

ハードウェアを取り付ける場合は、このセクションの手順に従い、デバイスが効果的に冷却されることを確認してください。デバイスの温度が最適な動作温度を超えると、デバイスが破損したり製品寿命が短くなるおそれがあります。デバイスを再度有効にする方法については、「[付録 B: トラブルシューティング](#)」の「[ni5640R Check Thermal Status VI が過熱状態を示す](#)」のセクションを参照してください。

PCI デバイスを取り付けるには、以下の手順に従ってください。

1. コンピュータの電源を切り電源プラグを抜きます。
2. PC にファンの速度設定が複数ある場合は、ファンを最高に設定します。
3. PC のカバーを外します。
4. 図 1 に示すように、未使用の PCI スロット（全長）にデバイスを差し込みます。

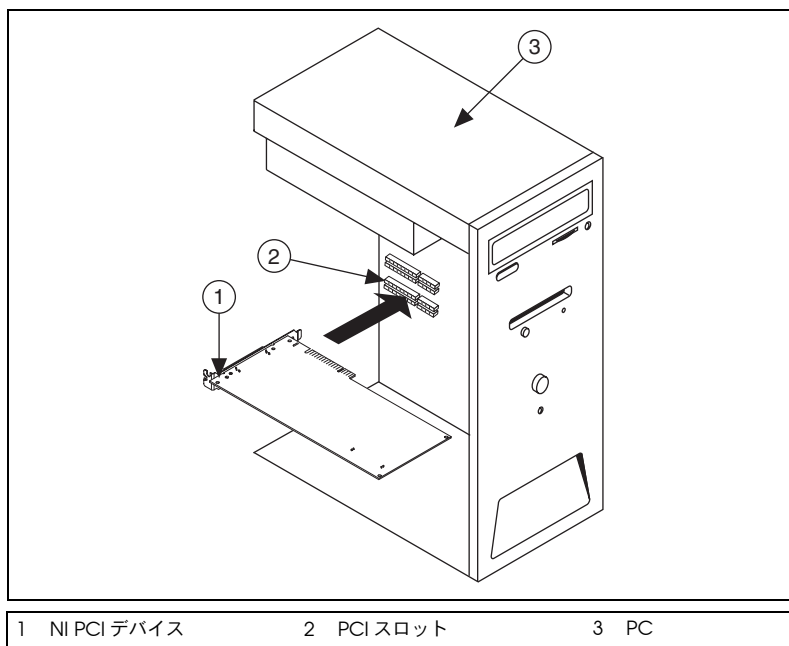


図 1 PCI の取り付け

ナショナルインスツルメンツでは、デバイスのファン側に隣接するスロットを空けておく、もしくはファン側に隣接するスロットにロープロファイルのカードを使用することを推奨しています。

5. キットに付属するネジでデバイスを固定します。



#### 注意

デバイスは必ず PCI スロットにネジで固定してください。これは、機械的な安定性と確実な接地接続を行い信号ノイズを防止するために必要です。コンピュータの種類によっては、PCI デバイスを固定するためにプラスチックのレバーを使用するものもあります。このような場合、レバーを使用しないで取り外すか、異なるシャーシを使用する必要があります。デバイスを適切に固定しないと、デバイス仕様の確度に影響する場合があります。

6. デバイスを操作する前に、すべてのフィラーパネルを取り付けます。フィラーパネルが取り付けられていない場合、PC で空気の循環が適切に行われません。
7. PC のカバーを元どおりに取り付けます。
8. コンピュータの電源プラグを差し込み、電源を投入します。

## PCI システムを保守する

内蔵ファンを定期的に検査して、換気に必要な空間を十分に確保します。お手入れの頻度は、使用回数および操作環境によって異なります。

## 6. MAX で構成する

---

Measurement & Automation Explorer (MAX) を使用して NI PCI-5640R を構成するには、以下の手順に従ってください。

1. MAX を起動して IF トランシーバを構成します。インストールされているデバイスが MAX で自動的に検出されます。
2. **デバイスとインタフェース**を展開します。
3. **NI-RIO デバイス**を展開します。
4. デバイスが NI-RIO デバイスの下に表示されていることを確認します。



#### メモ

NI-RIO デバイスの下にデバイスが表示されない場合は、デバイスは MAX によって検出されていません。この場合、MAX のメニューから**ファイル**→**更新**を選択するか、<F5>を押して、MAX を更新する必要がある場合があります。

5. (オプション) デバイスを右クリックし**エイリアス名を変更**を選択すると、MAX でデバイス名のエイリアスを作成できます。
6. **保存**ボタンをクリックします。
7. IF トランシーバに割り当てられたデバイス名を記録します。この情報は、デバイスをプログラミングする際に必要となります。

## 7. 信号を接続する

このセクションでは、デバイスに行える接続、およびデバイスに信号を接続する方法を説明します。デバイスのフロントパネル図およびコネクタの説明については、「付録 A: デバイスのフロントパネル」を参照してください。

NI PCI-5640R に接続可能な信号は、アナログ入力 (AI) 信号、アナログ出力 (AO) 信号、およびデジタル入力 / 出力 (DIO) 信号の 3 種類です。

### アナログ入力 (AI) 信号を接続する

NI PCI-5640R に AI 信号を接続する際は、以下の要件を満たす必要があります。

- デバイスの破損を防ぐため、アナログ信号が『NI PCI-5640R 仕様』で指定された最大入力電圧を超えないようにしてください。
- エイリアシングの影響を防ぐため、必要に応じて外部のローパスフィルタまたはバンドパスフィルタを使用してください。エイリアシングおよびアンダーサンプリングの詳細については、『NI 5640R ヘルプ』の「エイリアスの影響」および「デジタルダウンコンバータ (DDC)」のトピックを参照してください。
- コネクタを消耗から防ぐため、NI PCI-5640R デバイスの SMA コネクタにコネクタセーバ (テスト装置に使用される交換可能な SMA アダプタ) を使用してください。



#### メモ

『NI PCI-5640R 仕様』で指定されている最大入力しきい値を必ず守ってください。ナショナルインスツルメンツは、このような信号接続による損傷の責任を負いません。

### アナログ出力 (AO) 信号を接続する

NI PCI-5640R に AO 信号を接続する際は、以下の要件を満たす必要があります。

- 最高の性能を引き出すため、AO 信号は 50  $\Omega$  インピーダンスで終端してください。
- イメージングの影響を防ぐため、必要に応じて外部のローパスフィルタまたはバンドパスフィルタを使用してください。D/A 変換器 (DAC) のアップデートレートが 200 MS/s の場合、外部ローパスフィルタ未使用時のイメージは -50 dBc 未満であることが必要です。イメージングの詳細については、『NI 5640R ヘルプ』の「デジタルアップコンバータ (DUC)」のトピックを参照してください。
- コネクタを消耗から防ぐため、NI PCI-5640R の SMA コネクタにコネクタセーバ (テスト装置に使用される交換可能な SMA アダプタ) を使用してください。

## デジタル入力 / 出力 (DIO) 信号を接続する

「付録 A: デバイスのフロントパネル」の図 3 に示すように、NI PCI-5640R フロントパネルには 9 ピンの DIO コネクタがあります。DIO ラインはピンにより入力にも出力にも構成できます。

フロントパネルの DIO コネクタを使用して、アナログ無線周波数 (RF)/ 中間周波数 (IF) ダウンコンバータの周波数やゲインなどの外部信号調節デバイス設定を制御できます。



**メモ** LabVIEW FPGA を使用すると、ユーザ独自のアプリケーションを作成して用途に応じてこのコネクタの機能をカスタマイズできます。LabVIEW FPGA をプログラミングに使用する場合の詳細については、「[8. NI PCI-5640R をプログラミングする](#)」のセクションを参照してください。

DIO コネクタのピンは、コンピュータの電源からセルフリセットヒューズを使用して +5 V を供給します。過電流状態が解除されると、数秒間のうちにヒューズが自動的にリセットします。+5 V ピンはデジタルグラウンド (DGnd) を基準にして、外部回路に電力を供給できます。



**注意** いかなる状況下でも、アナロググラウンドまたはデジタルグラウンドや、NI PCI-5640R または他のデバイス上の異なる電圧ソースに +5 V 電源ピンを絶対に直接接続しないでください。直接接続すると、NI PCI-5640R およびホストコンピュータが破損する場合があります。NI は、このような接続による損傷の責任を負いません。



**注意** 『NI PCI-5640R 仕様』に記載されている最大入力電圧を超えた場合、NI PCI-5640R やコンピュータが破損する可能性もあります。ナショナルインスツルメンツは、このような信号接続による破損の責任を負いません。

お使いのアプリケーションで必要に応じて、NI PCI-5640R の複数のデジタル出力ラインを並列に接続して、より高い電流ソースまたはシンク機能を得ることができます。複数のデジタル出力ラインを並列に接続した場合、アプリケーションはこれらのラインをすべて同時に同じ値で駆動する必要があります。デジタルラインを複数接続し、それらを異なる値で駆動すると、DIO ラインに過剰な電流が流れ、NI PCI-5640R を破損するおそれがあります。NI は、このような信号接続による破損の責任を負いません。

## 8. NI PCI-5640R をプログラミングする

---

NI PCI-5640R のプログラミングには 2 つのオプションがあります。第一のオプションでは、NI-5640R ソフトウェアを使用して NI-5640R LabVIEW API でデータの生成または集録を行います。第二のオプションでは、LabVIEW FPGA モジュールを使用して、必要条件を満たすように NI PCI-5640R モジュールの FPGA コアをプログラミングします。これら 2 種類のプログラミング方法の詳細については、「[4. ソフトウェアをインストールする](#)」の「[アプリケーション開発環境 \(ADE\) を選択する](#)」のセクションに説明されています。

### NI-5640R サンプル

NI-5640R サンプルでは、そのまま使用する、あるいはアプリケーションに組み込むことが可能な NI PCI-5640R の主な機能を紹介しています。

初めて作成する NI-5640R プログラムの基として利用できるサンプルプログラムにアクセスするには、『NI-5640R Readme』を参照してサンプルの保存場所を確認してください。

## 付録 A: デバイスのフロントパネル

---

このセクションには、信号接続オプションを示すフロントパネルコネクタの図とコネクタの表が記載されています。

### NI 5640R フロントパネルおよびコネクタ

NI PCI 5640R フロントパネルには 7 つのコネクタがあり、そのうち 4 つは SMA ジャック (アナログ入力 CH0 および CH1、アナログ出力 CH0 および CH1)、2 つは SMB コネクタ (CLK IN および TRIG)、1 つは 9 ピンミニサーキュラ DIN コネクタです。

図 2 に、NI PCI-5640R のフロントパネルおよびピン配列を示します。  
コネクタは、表 2 に記載されています。

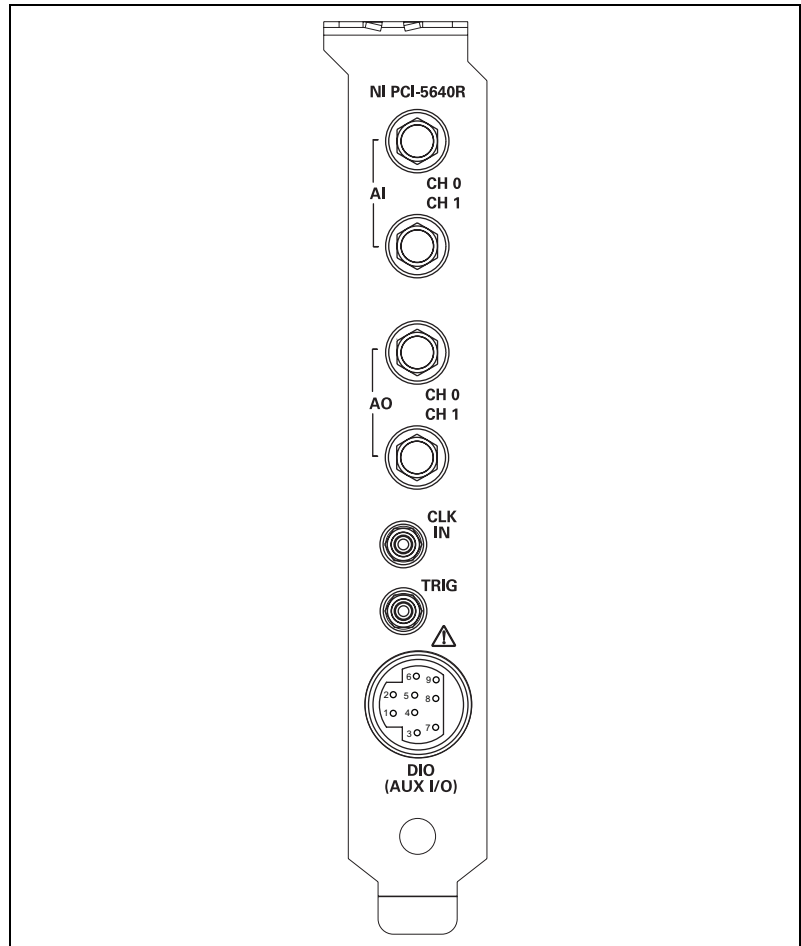


図 2 NI 5640R フロントパネルコネクタ

表 2 NI 5640R コネクタ

コネクタ名	タイプ	説明
AI CH <0..1>	SMA	NI PCI-5640R のアナログ入力端子。
AO CH <0..1>	SMA	NI PCI-5640R のアナログ出力端子。
CLK IN	SMB	外部基準クロック用入力端子。

表 2 NI 5640R コネクタ (続き)

コネクタ名	タイプ	説明
TRIG	SMB	デバイスのトリガ信号用入力または出力端子。
DIO (AUX I/O)	9 ピン DIN ミニサーキュラ	デバイスのデジタル I/O (DIO) チャンネル用入力または出力端子 DIO ラインはピンにより入力にも出力にも構成できます。図 3 および表 3 にこのコネクタの詳細なピン配列を示します。

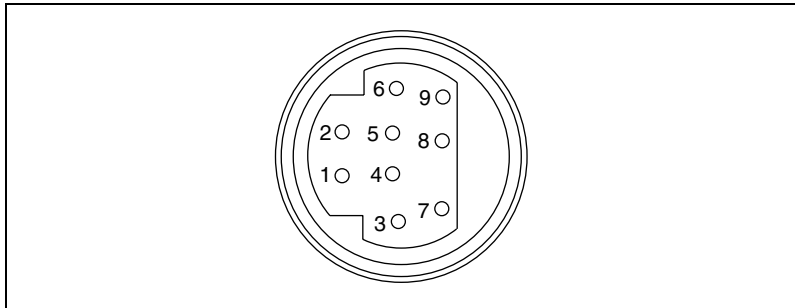


図 3 DIO 9 ピン DIN コネクタ

表 3 DIO 9 ピン DIN コネクタのピン配列

ピン番号	接続
1	+5 V
2	グラウンド
3	DIO_01
4	DIO_02
5	DIO_03
6	DIO_04
7	DIO_05
8	DIO_06
9	DIO_07

## 付録 B: トラブルシューティング

---

### デバイスが MAX で表示されない

MAX に NI デバイスが表示されない場合は、以下の手順に従ってください。

1. MAX 構成ペーンで、**デバイスとインタフェース**をクリックして展開します。
2. **NI-RIO デバイス**をクリックして、<F5> キーを押し、インストールされているデバイスの一覧を更新します。
3. 上記の手順を行ってもデバイスが表示されない場合は、システムの電源を切り、デバイスの取り付けと NI-5640R 計測器ドライバソフトウェアのインストールが適切に行われているか確認した後、再度電源を入れます。
4. それでも NI-RIO デバイスの下に表示されない場合は、ナショナルインスツルメンツの技術サポート ([ni.com/jp/support](http://ni.com/jp/support)) にお問い合わせください。

### ni5640R Check Thermal Status VI が過熱状態を示す

過熱エラーが発生し、デバイスが停止する場合は、以下の手順に従ってください。

過熱遮断後にデバイスを有効にするには、デバイス集積回路 (IC) が再ロードされるハードリセットを実行する必要があります。過熱遮断が発生した場合は、以下の手順でデバイスを再度有効にすることができます。

1. デバイスが取り付けられているコンピュータまたはシャーシの電源を切ります。
2. 「5. ハードウェアを取り付ける」の手順を再度確認し、デバイスを効果的に冷却するための手順を必要に応じて追加します。
3. コンピュータを再起動します。

### 信号に雑音が多量に含まれている

集録した高周波信号が低周波信号として見える現象、いわゆるエイリアシングが起こっている場合、エイリアシングの影響を軽減するには以下の手順に従ってください。

エイリアシングの影響を防ぐには、入力信号の帯域幅を制限してエネルギーの大部分が単一のナイキスト領域の内側に入るようにします。エイリアシングの影響への対策の詳細については、『NI 5640R ヘルプ』の「エイリアシングの影響」のトピックを参照してください。

## サポート情報

---

技術サポートリソースの一覧は、ナショナルインスツルメンツのウェブサイトでご覧いただけます。ni.com/jp/support では、トラブルシューティングやアプリケーション開発のセルフヘルプリソースから、ナショナルインスツルメンツのアプリケーションエンジニアの E メール / 電話の連絡先まで、あらゆるリソースを参照することができます。

適合宣言 (Doc) とは、その会社の自己適合宣言を用いた、さまざまな欧州閣僚理事会指令への適合の宣言のことです。この制度により、電磁適合性 (EMC) に対するユーザ保護や製品の安全性に関する情報が提供されます。ご使用の製品の適合宣言は、ni.com/certification (英語) から入手できます。ご使用の製品でキャリブレーションがサポートされている場合、ni.com/calibration からその製品の Calibration Certificate (英語) を入手してご利用になることもできます。

ナショナルインスツルメンツでは、米国本社 (11500 North Mopac Expressway, Austin, Texas, 78759-3504) および各国の現地オフィスにてお客様にサポート対応しています。日本国内でのサポートについては、ni.com/jp/support でサポートリクエストを作成するか、0120-527196 (フリーダイヤル) または 03-5472-2970 (大代表) までお電話ください。日本国外でのサポートについては、各国の営業所にご連絡ください。

イスラエル 972 3 6393737、イタリア 39 02 41309277、  
インド 91 80 41190000、英国 44 0 1635 523545、  
オーストラリア 1800 300 800、オーストリア 43 662 457990-0、  
オランダ 31 (0) 348 433 466、カナダ 800 433 3488、  
韓国 82 02 3451 3400、シンガポール 1800 226 5886、  
スイス 41 56 2005151、スウェーデン 46 (0) 8 587 895 00、  
スペイン 34 91 640 0085、スロベニア 386 3 425 42 00、  
タイ 662 278 6777、台湾 886 02 2377 2222、中国 86 21 5050 9800、  
チェコ 420 224 235 774、デンマーク 45 45 76 26 00、  
ドイツ 49 89 7413130、トルコ 90 212 279 3031、  
ニュージーランド 0800 553 322、ノルウェー 47 (0) 66 90 76 60、  
フィンランド 358 (0) 9 725 72511、フランス 01 57 66 24 24、  
ベルギー 32 (0) 2 757 0020、ブラジル 55 11 3262 3599、  
ポーランド 48 22 3390150、ポルトガル 351 210 311 210、  
マレーシア 1 800 887710、南アフリカ 27 0 11 805 8197、  
メキシコ 01 800 010 0793、レバノン 961 (0) 1 33 28 28、  
ロシア 7 495 783 6851

National Instruments, NI, ni.com, および LabVIEW は National Instruments Corporation (米国ナショナルインストルメンツ社) の商標です。National Instruments の商標の詳細については、ni.com/legal の「Terms of Use」セクションを参照してください。本文書中に記載されたその他の製品名および企業名は、それぞれの企業の商標または商号です。National Instruments の製品を保護する特許については、ソフトウェアに含まれている特許情報 (**ヘルプ→特許情報**)、CD に含まれている patents.txt ファイル、または ni.com/patents のうち、該当するリソースから参照してください。