

# NI 447X 仕様

このドキュメントには、NI PXI/PCI-4472（以下、これらを総称して「NI 4472」と呼びます）、NI PCI-4474、および NI PXI/PCI-4472B（以下、これらを総称して「NI 4472B」と呼びます）を含む、NI 447X ダイナミック信号集録 (DSA) デバイスの仕様が記載されています。これらの仕様は、特に記述がない限りは 25 °C の環境下におけるものです。定格の精度を得るには、このシステムを 15 分間ウォームアップさせる必要があります。すべての仕様は事前の通知なしに変更されることがあります。最新の仕様および製品のドキュメントについては、[ni.com/jp/manuals](http://ni.com/jp/manuals) を参照してください。



**メモ** 強制空冷を維持させるため、シャーシやコンピュータのすべての未使用スロットにフィルターパネルを取り付けてください。

## アナログ入力

### チャンネル特性

チャンネル数	
NI 4472/4472B .....	8、同時サンプリング可能
NI PCI-4474.....	4、同時サンプリング可能
入力構成 .....	擬似差動
入力カップリング .....	AC または DC (ソフトウェアで選択可能)
A/D 変換器 (ADC) の分解能.....	24 ビット
ADC のタイプ.....	デルタシグマ型
サンプリングレート ( $f_s$ )、 1 秒あたりのサンプル数 (S/s) .....	最大 102.4 kS/s ~ 最小 1.0 kS/s ( $f_s > 51.2$ kS/s で 190.7 $\mu$ S/s 刻み、 $f_s \leq 51.2$ kS/s で 95.37 $\mu$ S/s 刻み)
ADC 変調器のオーバーサンプルレート	
1.0 kS/s $\leq f_s \leq 51.2$ kS/s.....	128 $f_s$
51.2 kS/s $< f_s \leq 102.4$ kS/s.....	64 $f_s$

サンプルクロックタイムベース、低周波エイリアス除去無効時  
(デフォルト)<sup>1</sup>

1.0 kS/s  $\leq f_s \leq 51.2$  kS/s ..... 256  $f_s$   
 51.2 kS/s  $< f_s \leq 102.4$  kS/s ..... 128  $f_s$

サンプルクロックタイムベース、低周波エイリアス除去有効時

サンプリングレート (kS/s)	サンプルクロックタイムベース
$1.0 \leq f_s \leq 1.6$	8,192 $f_s$
$1.6 < f_s \leq 3.2$	4,096 $f_s$
$3.2 < f_s \leq 6.4$	2,048 $f_s$
$6.4 < f_s \leq 12.8$	1,024 $f_s$
$12.8 < f_s \leq 25.6$	512 $f_s$
$25.6 < f_s \leq 51.2$	256 $f_s$
$51.2 < f_s \leq 102.4$	128 $f_s$

FIFO バッファサイズ ..... 1,023 サンプル

データ転送 ..... DMA

過電圧保護

正入力 .....  $\pm 42.4 V_{pk}$   
 負入力 (シールド) ..... 保護なし  
 外部トリガ ..... 保護なし

周波数精度 .....  $\pm 25$  ppm

入力信号範囲 .....  $\pm 10 V_{pk}$

## 伝達特性

DC カプリングオフセット (残留) .....  $\pm 3$  mV (最大)

ゲイン (振幅精度) .....  $\pm 0.1$  dB (最大)、 $f_{in} = 1$  kHz

<sup>1</sup> 低周波数エイリアス除去は、対応する NI 447X デバイスでサンプリングレートが 25.6 kS/s 以下の場合に有効にできます。対応するデバイスやその他の詳細については、『National Instruments Dynamic Signal Acquisition Help』(英語)を参照してください。

## アンプ特性

入力インピーダンス (接地基準)	擬似差動構成
正入力 / シャーシグランド間 (NI 447X のすべてのリビジョンおよび NI PXI-4472B リビジョン G 以前)	1 M $\Omega$    60 pF
正入力 / シャーシグランド間 (NI PXI-4472B リビジョン H 以降)	10 M $\Omega$    60 pF
負入力 / シャーシグランド間	50 $\Omega$    0.02 $\mu$ F

コモンモード除去比 (CMRR)

入力周波数 ( $f_{in}$ ) < 1 kHz..... 60 dB

## 動特性

仕様	低周波エイリアス除去無効時 (デフォルト)	低周波エイリアス除去有効時
エイリアス フリー帯域幅 (BW) (通過域)	DC ~ 0.4535 $f_s$	DC ~ 0.4 $f_s$
エイリアス除去 (最小)	110 dBc	104 dBc
エイリアス除去 (周波数別)	0.5465 $f_s$ < 入力周波数 < 127.4535 $f_s$ 、 ただし 1.0 kS/s $\leq f_s \leq$ 51.2 kS/s 0.5465 $f_s$ < 入力周波数 < 63.4535 $f_s$ 、 ただし 51.2 kS/s < $f_s \leq$ 102.4 kS/s	入力周波数 > 0.6 $f_s$
-3 dB BW	0.491 $f_s$	0.4863 $f_s$

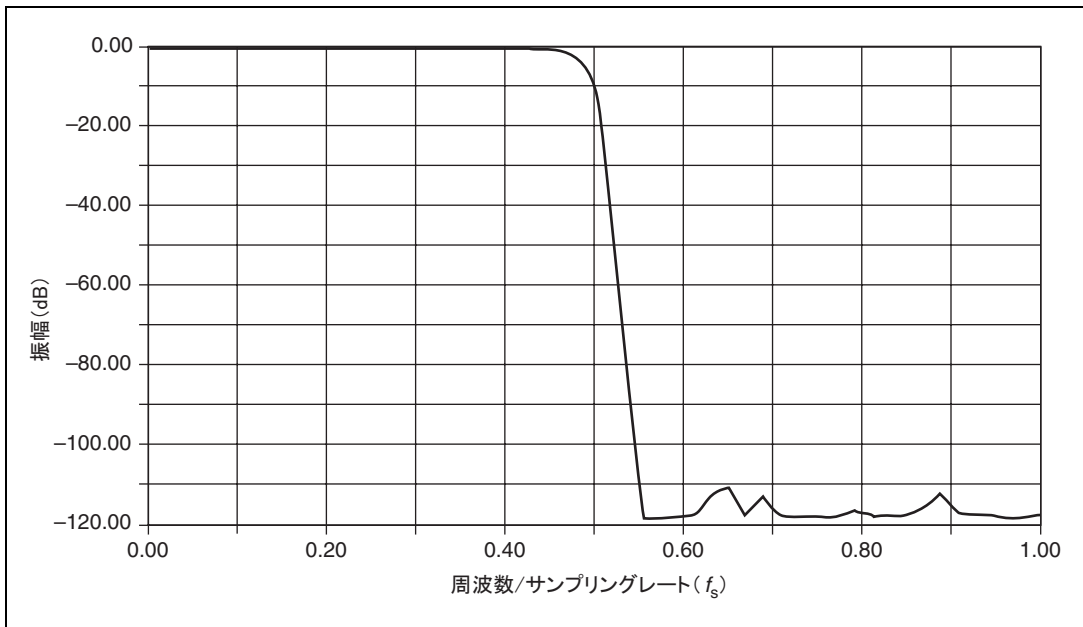


図 1 デジタルフィルタの入力周波数応答

低周波エイリアス除去が無効の場合、 $128 f_s$  または  $64 f_s$  の倍数付近の周波数でエイリアスが発生することがあります。図 2 において、実線は  $128 f_s$  または  $64 f_s$  の倍数付近の  $f_s$  幅に現れる信号の除去量を示しています。また、点線は低周波エイリアス除去が有効になっている場合に得られる改善を示しています。詳細については、『National Instruments Dynamic Signal Acquisition Help』（英語）を参照してください。

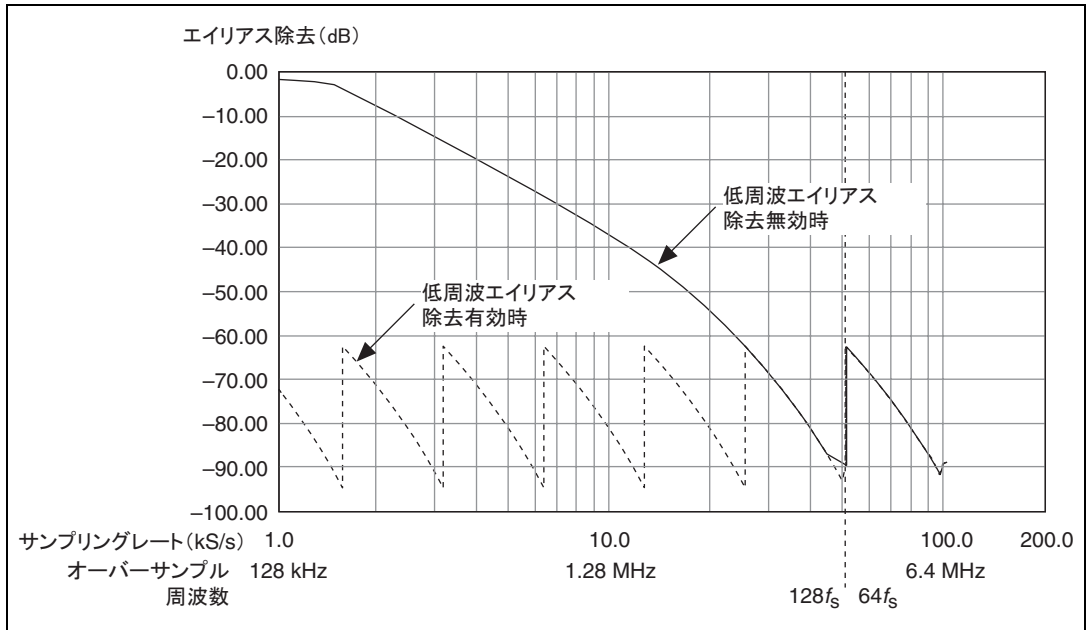


図 2 オーバーサンプルレートでのアナログフィルタによるエイリアス除去

ADC フィルタ遅延

低周波エイリアス除去無効時 (デフォルト)		低周波エイリアス除去有効時	
サンプリングレート (kS/s)	フィルタ遅延 (サンプル)	サンプリングレート (kS/s)	フィルタ遅延 (サンプル)
$1.0 \leq f_s \leq 1.6$	38.7	$1.0 \leq f_s \leq 1.6$	32
$1.6 < f_s \leq 3.2$		$1.6 < f_s \leq 3.2$	32
$3.2 < f_s \leq 6.4$		$3.2 < f_s \leq 6.4$	32
$6.4 < f_s \leq 12.8$		$6.4 < f_s \leq 12.8$	33.675
$12.8 < f_s \leq 25.6$		$12.8 < f_s \leq 25.6$	35.35
$25.6 < f_s \leq 102.4$		$25.6 < f_s \leq 102.4$	38.7

AC -3 dB カットオフ周波数

NI 447X ..... 3.4 Hz

NI 4472B ..... 0.5 Hz

フラットネス (1 kHz 基準、DC カプリング、対サンプリングレート)

$1.0 \text{ kS/s} \leq f_s \leq 51.2 \text{ kS/s}$  .....  $\pm 0.03 \text{ dB}$  (最大)

$51.2 \text{ kS/s} < f_s \leq 102.4 \text{ kS/s}$  .....  $\pm 0.1 \text{ dB}$  (最大)

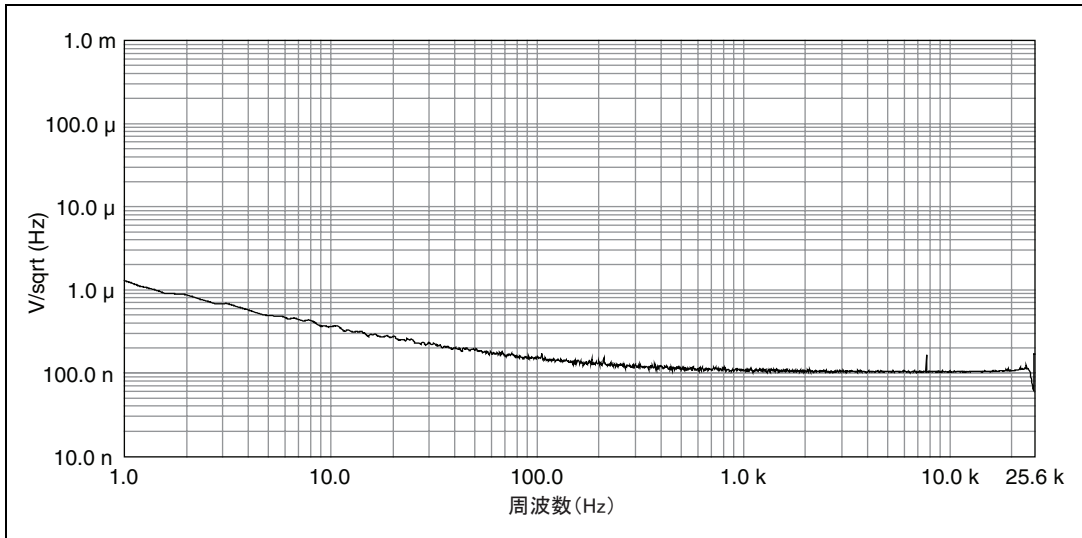


図 3 128 倍オーバーサンプリング時の入力ノイズスペクトル密度  
(入力に 50 Ω 接続)

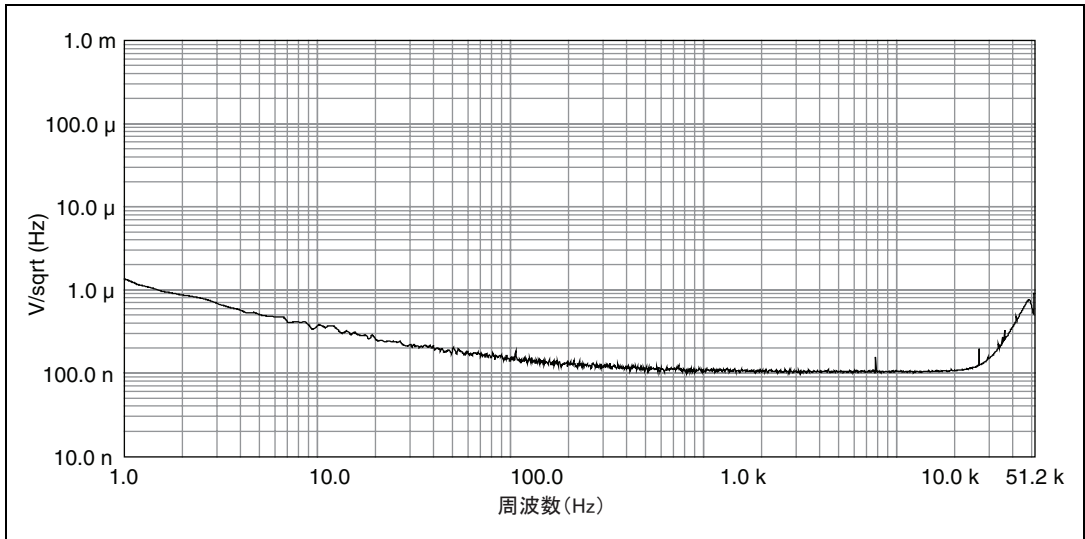


図 4 64 倍オーバーサンプリング時の入力ノイズスペクトル密度  
(入口に 50 Ω 接続)

不使用時のチャンネルノイズ (対サンプリングレート)

$f_s = 51.2 \text{ kS/s}$

帯域幅 = 25.6 kHz ..... -94 dBV<sub>rms</sub>

$f_s = 102.4 \text{ kS/s}$

帯域幅 = 51.2 kHz ..... -81 dBV<sub>rms</sub>

スプリアスフリー

ダイナミックレンジ<sup>1, 2</sup> ..... 104 dB

<sup>1</sup> 測定にはすべての高調波が含まれます。

<sup>2</sup> 1 kHz 入力トーン、入力振幅は -1 dBFS または  $8.91 \text{ V}_{pk}$

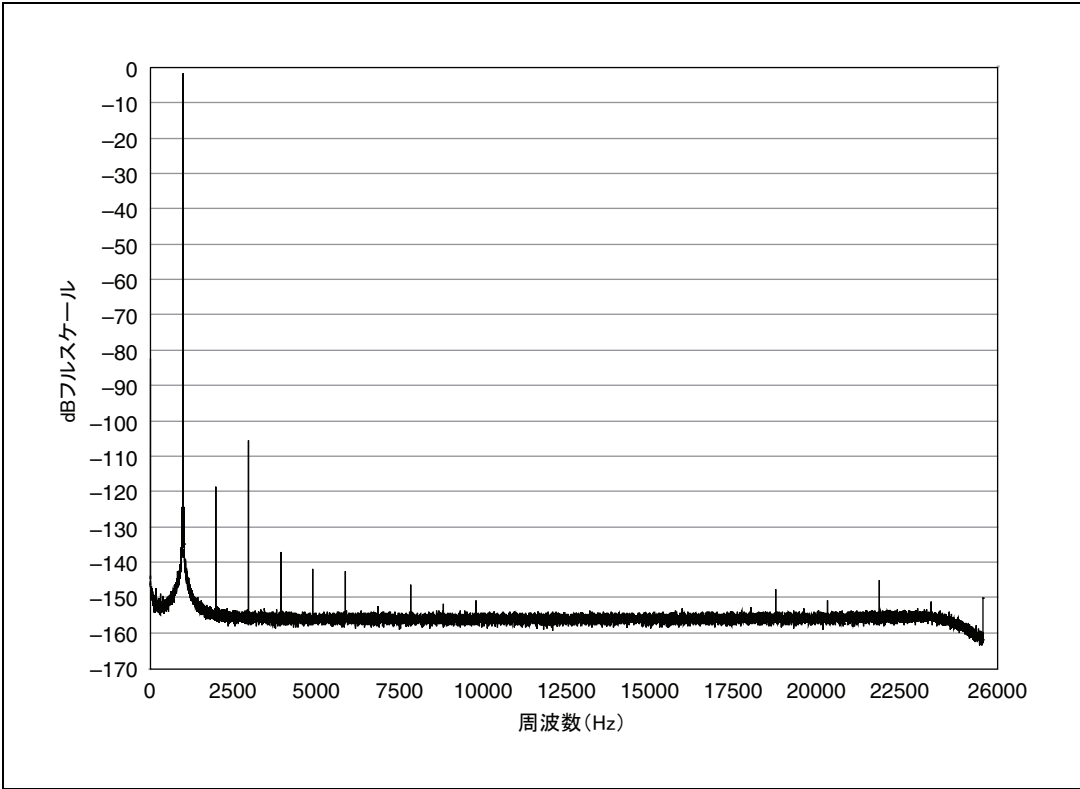


図 5 SFDR 51.2 kS/s (-1 dBFS、1 kHz 正弦波入力、FFT サイズ 131,072 サンプル、5 平均値)

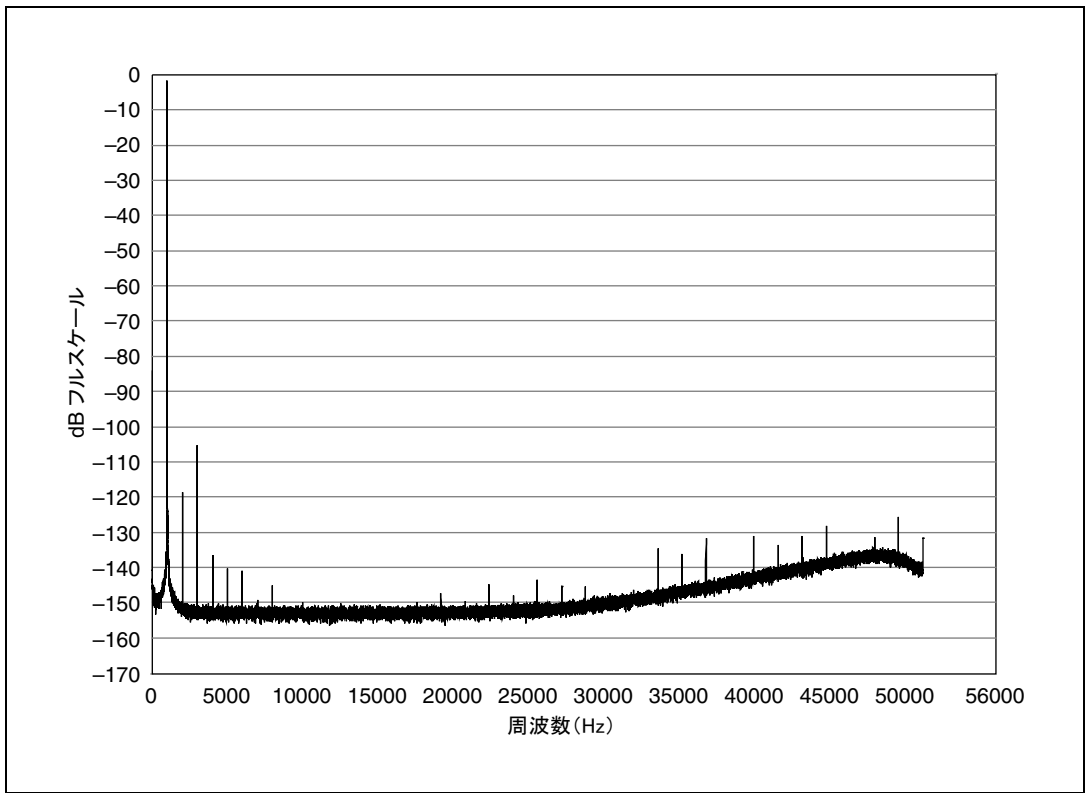


図 6 SFDR 102.4 kS/s (-1 dBFS、1 kHz 正弦波入力、  
FFT サイズ 131,072 サンプル、5 平均値)

ダイナミックレンジ<sup>1,2</sup> (対サンプリングレート)

1.0 kS/s  $\leq f_s \leq 51.2$  kS/s ..... 111 dB

51.2 kS/s  $< f_s \leq 102.4$  kS/s ..... 99 dB

全高調波歪み (THD)<sup>3</sup> ..... -102 dBc

<sup>1</sup> 帯域幅は 20 Hz から始まる  $0.4535 f_s$  に相当。

<sup>2</sup> 1 kHz 入力トーン、入力振幅は -60 dBFS。

<sup>3</sup> 1 kHz 入力トーン、入力振幅は -1 dBFS。

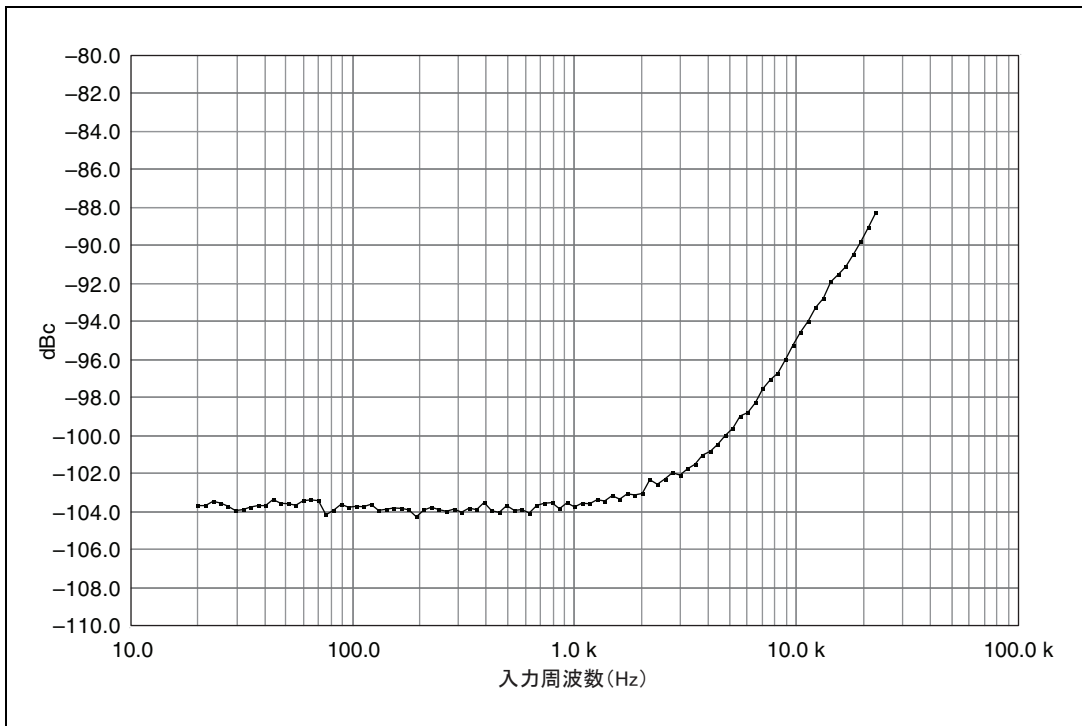


図 7 THD (不平衡信号源、102.4 kS/s)、-1 dBFS 入力正弦波、DC カプリング

THD+N<sup>1</sup> ..... -97 dBc  
 IMD ..... -100 dBc  
 (CCIF 14 kHz + 15 kHz)

クロストーク (チャンネル分離) *†	短絡入力	1 kΩ 負荷
隣接チャンネル	< -90 dB	< -80 dB
他のチャンネルとの組み合わせ	< -100 dB	< -90 dB
* フルスケール (± 10 V) 入力で測定。 † $f_{in} = 0 \sim 51.2$ kHz。		

チャンネル間のゲインミスマッチ (対サンプリングレート)

1.0 kS/s  $\leq f_s \leq 51.2$  kS/s ..... ±0.06 dB (最大)

51.2 kS/s  $< f_s \leq 102.4$  kS/s ..... ±0.2 dB (最大)

チャンネル間の位相ミスマッチ .....  $< f_{in}$  (kHz 単位)  $\times 0.018^\circ$   
 $+ 0.082^\circ$

位相線形性 .....  $< \pm 0.5^\circ$

<sup>1</sup> 1 kHz 入力トーン、-1 dBFS、50 kHz 測定帯域幅。

## オンボードキャリブレーション基準

DC レベル.....	5.000 V ± 2.5 mV
温度係数.....	±5 ppm/ °C (最大)
長期安定性.....	±20 ppm/ $\sqrt{1,000 \text{ h}}$

## IEPE (Integrated Electronic Piezoelectric)

電流.....	0 または 4 mA、±5%、各チャンネルは独立してソフトウェアで選択可能
適合性.....	24 V
出カインピーダンス.....	> 250 k $\Omega$ (1 kHz 時)
電流ノイズ.....	< 500 pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$

## トリガ

---

### アナログトリガ

目的.....	スタートトリガまたは基準トリガ
入力元	
NI 4472/4472B.....	CH<0..7>
NI PCI-4474.....	CH<0..3>
レベル.....	フルスケール、プログラム可能
傾き.....	正方向 (立ち上がり) または負方向 (立ち下がり)、ソフトウェアで選択可能
分解能.....	24 ビット
ヒステリシス.....	プログラム可能

### デジタルトリガ

目的.....	スタートトリガまたは基準トリガ
互換性.....	5 V TTL/CMOS
極性.....	立ち上がりエッジまたは立ち下がりエッジ
最小パルス幅.....	100 ns

# 一般仕様

---

## バスインタフェース

PCI または PXI.....	3.3 V または 5 V の信号環境
DMA チャンネル数.....	1、アナログ入力

## 同期

PXI	
PXI_STAR.....	1 シャーシあたり最大 14 台のデバイス
PCI	
RTSI .....	リボンケーブルで最大 5 台のデバイス

## 所要電力

+3.3 VDC	
NI PCI-4472/4472B/4474 .....	0 mA
NI PXI-4472/4472B.....	400 mA (最大)
+5 VDC	
NI PCI-4472/4472B .....	2,600 mA (最大)
NI PCI-4474 .....	2,000 mA (最大)
NI PXI-4472/4472B .....	2,000 mA (最大)
+12 VDC .....	120 mA (最大)
-12 VDC .....	120 mA (最大)

## 物理特性

外形寸法 (コネクタは含まず)	
NI PCI-4472/4472B/4474 .....	17.5 × 10.7 cm (6.9 × 4.2 in.)
NI PXI-4472/4472B .....	16.0 × 9.9 cm (6.3 × 3.9 in.) (3U CompactPCI スロット × 1)
重量	
NI PCI-4472/4472B .....	198 g (7 oz)
NI PCI-4474 .....	184 g (6.5 oz)
NI PXI-4472/4472B .....	241 g (8.5 oz)
アナログ I/O コネクタ .....	SMB オス
デジタルトリガコネクタ .....	SMB オス

# 設置環境

## 動作環境

### 周囲温度範囲

PXI-447X ..... 0 ~ 55 °C (IEC-60068-2-1 および IEC-60068-2-2 に準拠して試験)

PCI-447X ..... 0 ~ 50 °C (IEC-60068-2-1 および IEC-60068-2-2 に準拠して試験)

相対湿度範囲 ..... 10 ~ 90%、結露なきこと (IEC-60068-2-56 に準拠して試験)

高度 ..... 2,000 m (周囲温度 25 °C時)

汚染度 (室内での使用のみ) ..... 2

## 保管環境

周囲温度範囲 ..... -20 ~ 70 °C (IEC-60068-2-1 および IEC-60068-2-2 に準拠して試験)

相対湿度範囲 ..... 5 ~ 95%、結露なきこと (IEC-60068-2-56 に準拠して試験)

## 耐衝撃 / 振動 (PXI のみ)

動作時衝撃 ..... 最大 30 g、半正弦波、11 ms パルス (IEC-60068-2-27 に準拠して試験、MIL-PRF-28800F に準拠してテストプロファイルを確立)

### ランダム振動

動作時 ..... 5 ~ 500 Hz、0.3 g<sub>rms</sub>

非動作時 ..... 5 ~ 500 Hz、2.4 g<sub>rms</sub>  
(IEC-60068-2-64 に準拠して試験、非動作時のテストプロファイルは MIL-PRF-28800F、Class 3 の要件以上)

## キャリブレーション

セルフキャリブレーション .....	ソフトウェアのコマンドにより、デバイスは高確度内部基準に基づいてゲインおよびオフセットの修正値を計算
間隔 .....	周囲温度と $T_{cal}$ の差が $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 以上の場合には常に推奨
外部キャリブレーション間隔 .....	1 年
ウォームアップ時間 .....	15 分

## 最大動作電圧

最大動作電圧とは、信号電圧にコモンモード電圧を加えた電圧のことです。

チャンネル / グランド間 .....	42 V <sub>pk</sub> , Measurement Category I
チャンネル間 .....	42 V <sub>pk</sub> , Measurement Category I



### 注意

Category II、III、または IV で、NI 447X を使って信号を接続したり測定を行わないでください。

## 安全性

NI 447X は、計測、制御、実験に使用される電気装置に関する以下の規格および安全性の必要条件を満たすように設計されています。

- IEC 61010-1、EN 61010-1
- UL 61010-1
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1



### メモ

UL および他の安全保証については、製品のラベルを参照するか、[ni.com/certification](http://ni.com/certification)（英語）にアクセスして型番または製品ラインで検索し、保証の欄の該当するリンクをクリックしてください。

## 電磁両立性

エミッション（不要輻射） .....	EN 55011 Class A（10 m 時） FCC Part 15A（1 GHz 以上）
イミュニティ（電磁環境耐性） .....	EN 61326:1997 + A2:2001、 Table 1
CE、C-Tick、FCC Part 15 (Class A) 準拠	



**メモ** EMC に適合させるには、シールドケーブルと一緒にこのデバイスを使用してください。

## CE 適合

NI 447X は、以下のように、CE マーク改正に基づいて、該当する EC 理事会指令による基本的要件に適合しています。

低電圧指令 (安全性) ..... 73/23/EEC

電磁両立性  
指令 (EMC) ..... 89/336/EEC



**メモ** この製品のその他の適合規格については、この製品の適合宣言 (DoC) を参照してください。この製品の適合宣言を入手するには、[ni.com/certification](http://ni.com/certification) にアクセスして型番または製品ラインで検索し、保証の欄の該当するリンクをクリックしてください。

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](http://ni.com/legal) の「Terms of Use」セクションを参照してください。本文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](http://ni.com/patents) のうち、該当するリソースから参照してください。