

NI USB-443x仕様

このドキュメントには、NI USB-443xデバイスの仕様が記載されています。仕様は、特に記載がない限り、NI USB-4431 および NI USB-4432 の両方に適用します。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。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 を参照してください。



注意 機能的な理由により、この高感度テストおよび測定製品の入力は電磁妨害に対して保護されていません。その結果、電磁妨害がある環境でケーブルが接続されている場合、この製品では測定精度が低下したり、その他の性能が一時的に劣化することがあります。適用する諸規格の詳細に関するこの製品の適合宣言 (DoC) を参照し、電磁両立性性能を評価してください。適合宣言を入手するには、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。



注意 指定された EMC のパフォーマンスを確保するには、シールドケーブルおよびクセサリを必ず使用してください。

アナログ入力

入力チャンネル数	
NI USB-4431	4
NI USB-4432	5
入力コネクタ	1 チャンネルにつき BNC 1 個
PC との通信	USB 2.0
消費電力	2.5 W (最大)
ADC 分解能	24 ビット
ADC のタイプ	デルタシグマ型
サンプルモード	同時
サンプルレート (f_s)	
範囲	1 kS/s ~ 102.4 kS/s
分解能 ¹	≤2.10 mS/s
内部周波数タイムベース精度	±100 ppm (最大)
入力レンジ	
NI USB-4431	±10 V _{pk}
NI USB-4432	±40 V _{pk}

¹ サンプルレートによります。詳細は、『NI ダイナミック信号集録ユーザマニュアル』の「サンプルレートおよびアップデートレート、精度および強制」セクションを参照してください。

FIFO バッファサイズ1,023 サンプル
(すべてのチャンネル間で共有)

入力カプリングAC または DC、各チャンネルごとにソフトウェアで選択可能

入カインピーダンス

端子	NI USB-4431 入カインピーダンス	NI USB-4432 入カインピーダンス
正入力 / 負入力間	200 k Ω 130 pF	800 k Ω 120 pF
負入力 / シャーシグランド間	1 k Ω	1 k Ω

絶対最大入力電圧

入力	電圧 (V _{pk})*
プラス端子 (+)	±60
マイナス端子 (-)	±10

メモ: この表に記載された値以上の電圧では、デバイスを恒久的に破損する可能性があります。これは負荷定格のみです。デバイスの仕様は記載された入力レンジ以内で動作させた場合にのみ有効です。

* シャーシグランドを基準とした電圧値。

AI ゲイン精度 (NI USB-4431)

温度範囲	振幅精度 (AC、1 kHz 時)* †	振幅精度 (DC)*
10 °C ~ 40 °C	±0.025 dB (標準)	±0.15% (標準)
	±0.032 dB (最大)	±0.3% (最大)
-30 °C ~ 70 °C	±0.052 dB (最大)	±0.5% (最大)

* 40 kS/s 未満のサンプルレートでは、標準および最大の両方の仕様に AC 誤差の 0.01 dB および DC 誤差の 0.1% を加算します。

† AC カプリングおよび DC カプリングの両方に適用されます。

AI ゲイン精度 (NI USB-4432)

温度範囲	振幅精度 (AC、1 kHz 時)*	振幅精度 (DC)*
10 °C ~ 40 °C	±0.025 dB (標準)	±0.25% (標準)
	±0.035 dB (最大)	±0.35% (最大)
-30 °C ~ 70 °C	±0.055 dB (最大)	±0.65% (最大)

* 40 kS/s 未満のサンプルレートでは、標準および最大の両方の仕様に AC 誤差の 0.06 dB および DC 誤差の 0.25% を加算します。

AI チャンネル間のゲインミスマッチ (-30 °C ~ 70 °C)

NI USB-44310.01 dB (1 kHz 時)

NI USB-44320.015 dB (1 kHz 時)

AI オフセット

温度範囲	NI USB-4431 オフセット*	NI USB-4432 オフセット*
10 °C ~ 40 °C	±750 μV (標準)	±2.6 mV (標準)
	±2.25 mV (最大)	±7 mV (最大)
-30 °C ~ 70 °C	±6.25 mV (最大)	±17 mV (最大)

* ソースインピーダンス ≤ 1 Ω。オフセットは AC カプリングおよび DC カプリングの両方の設定に適用されます。

AI 周波数応答

AI 振幅フラットネス

入力信号周波数 (f_{in})	フラットネス*
20 Hz ~ 20 kHz	±0.01 dB (標準)
	±0.02 dB (最大)
20 Hz ~ 46.4 kHz	±0.02 dB (標準)
	±0.05 dB (最大)

* 1 kHz を基準とする

AI 位相線形性

$$f_{in} = 20 \text{ Hz} \sim 20 \text{ kHz} \dots\dots\dots \pm 0.01^\circ$$

$$f_{in} = 20 \text{ Hz} \sim 46.4 \text{ kHz} \dots\dots\dots \pm 0.05^\circ$$

AI チャンネル間の位相ミスマッチ

$$(f_{in} \geq 100 \text{ Hz}) \dots\dots\dots 0.02^\circ/\text{kHz} \cdot f_{in} \text{ (標準)},$$

$$0.04^\circ/\text{kHz} \cdot f_{in} \text{ (最大)}$$

$$-3 \text{ dB 帯域幅} \dots\dots\dots 0.49 \cdot f_s$$

AC カプリング

NI USB-4431

$$-3 \text{ dB カットオフ周波数} \dots\dots\dots 0.8 \text{ Hz}$$

$$-0.1 \text{ dB カットオフ周波数} \dots\dots\dots 6 \text{ Hz}$$

NI USB-4432

$$-3 \text{ dB カットオフ周波数} \dots\dots\dots 0.1 \text{ Hz}$$

$$-0.1 \text{ dB カットオフ周波数} \dots\dots\dots 0.7 \text{ Hz}$$

$$\text{ADC フィルタ遅延 (公称)} \dots\dots\dots 39 \text{ サンプル}$$

AI 歪み + ノイズ (NI USB-4431)

入力信号周波数 (f_{in})	THD*	THD+N*
20 Hz ~ 20 kHz	-99 dB (標準)	-90 dB (標準)
	-93 dB (最大)	-84 dB (最大)
20 Hz ~ 46.4 kHz	-93 dB (標準)	-86 dB (標準)
	-87 dB (最大)	-80 dB (最大)
* $V_{in} = 8.9 V_{pk}$		

AI 歪み + ノイズ (NI USB-4432)

入力信号周波数 (f_{in})	THD*	THD+N*
20 Hz ~ 20 kHz	-97 dB (標準)	-92 dB (標準)
	-91 dB (最大)	-86 dB (最大)
20 Hz ~ 46.4 kHz	-95 dB (標準)	-91 dB (標準)
	-89 dB (最大)	-85 dB (最大)
* $V_{in} = 8.9 V_{pk}$		

AI ダイナミックレンジ (-60 dBFS、1 kHz トーン、 $f_s = 102.4$ kS/s)

NI USB-4431 100 dB (標準)、98 dB (最小)

NI USB-4432 101 dB (標準)、99 dB (最小)

AI スプリアスフリーダイナミックレンジ (SFDR)

(-1 dBFS、1 kHz トーン、
 $f_s = 102.4$ kS/s) 104 dB

AI 非調和 SFDR

(-1 dBFS、1 kHz トーン、
 $f_s = 102.4$ kS/s) 110 dB

AI 相互変調歪み (IMD)

(CCIF 11 kHz + 12 kHz、1:1、
-6 dBFS) -100 dB

AI ノイズ

測定帯域幅	NI USB-4431 ノイズ	NI USB-4432 ノイズ
20 kHz	55 μV_{rms} (標準)	200 μV_{rms} (標準)
	75 μV_{rms} (最大)	240 μV_{rms} (最大)
46.4 kHz	75 μV_{rms} (標準)	250 μV_{rms} (標準)
	100 μV_{rms} (最大)	300 μV_{rms} (最大)

AI コモンモード除去比 (CMRR)

AI CMRR ($f_{in} = 20 \text{ Hz} \sim 1 \text{ kHz}$)

NI USB-4431 55 dB

NI USB-4432 45 dB

AI クロストーク

f_{in}	NI USB-4431*	NI USB-4432*
1 kHz	-110 dB	-105 dB
46.4 kHz	-90 dB	-80 dB

* ソースインピーダンス $\leq 50 \Omega$

IEPE 励起

チャンネル AI0、AI1、AI2、AI3

電流 0 または 2.1 mA、各チャンネルは独立してソフトウェアで選択可能

適合電圧 20 V (最小)

出力インピーダンス 200 k Ω (1 kHz 時)

電流ノイズ密度 25 pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$ (10 kHz 時)

障害検出

しきい値 <1.5 V (短絡)、
>19.5 V (オープン)

表示 ソフトウェア、チャンネルごと

トランスデューサ電子データシート (TEDS) のサポート

アナログ入力 AI<0..3> は、IEEE 1451 規格に従ってトランスデューサ電子データシート (TEDS) をサポートしています。

TEDS についての詳細 (英語) は、ni.com/info で Info Code のフィールドに `jpwm2e` と入力します。

最大ケーブル長 3,048.00 cm (100 ft)

タコメータ入力

任意のアナログ入力チャンネルをタコメータ入力として使用できます。

アナログ出力 (NI USB-4431)

出力チャンネル数 1

AO 信号接続 BNC

AO 周波数範囲 DC ~ 43.5 kHz

内部周波数タイムベース確度 $\pm 100 \text{ ppm}$ (最大)

DAC 分解能 24 ビット

DAC のタイプ デルタシグマ型

出力信号範囲 $\pm 3.5 V_{pk}$
 出力カプリングDC
 短絡回路保護 無期限
 最大動作抵抗1 k Ω
 出力インピーダンス50 Ω
 DAC フィルタ遅延¹63.3 サンプル (最大)
 FIFO バッファサイズ4,095 サンプル

AO アップデートレート

使用可能なレートは以下の式で表わされます。

$$f_M/n$$

ここで、

$$f_M = \{51.2 \text{ kS/s}, 80 \text{ kS/s}, 96 \text{ kS/s}\}, \text{ および}$$

$$n = \{1, 2, 4, 8, 16, 32, 64\}$$

n	51.2 kS/s	80 kS/s	96 kS/s
1	51.2 kS/s	80 kS/s	96 kS/s
2	25.6 kS/s	40 kS/s	48 kS/s
4	12.8 kS/s	20 kS/s	24 kS/s
8	6.4 kS/s	10 kS/s	12 kS/s
16	3.2 kS/s	5 kS/s	6 kS/s
32	1.6 kS/s	2.5 kS/s	3 kS/s
64	800 S/s	1.25 kS/s	1.5 kS/s

AO ゲイン確度

温度範囲	振幅確度 (AC、1 kHz 時)	振幅確度 (DC)
10 °C ~ 40 °C	± 0.025 dB (標準)	$\pm 0.2\%$ (標準)
	± 0.045 dB (最大)	$\pm 0.4\%$ (最大)
-30 °C ~ 70 °C	± 0.1 dB (最大)	$\pm 1.1\%$ (最大)

¹ 詳細については、『NI ダイナミック信号集録ユーザマニュアル』の「フィルタ遅延」セクションを参照してください。

AO オフセット

温度範囲	オフセット (DC)
10 °C ~ 40 °C	±700 µV (標準)
	±2 mV (最大)
-30 °C ~ 70 °C	±6.5 mV (最大)

AO 周波数応答

AO 位相線形性

$$f_{out} = \text{DC} \sim 20 \text{ kHz} \dots\dots\dots \pm 0.25^\circ$$

$$f_{out} = \text{DC} \sim 43.5 \text{ kHz} \dots\dots\dots \pm 2.5^\circ$$

AO 振幅フラットネス

出力信号周波数 (f_{out})	フラットネス*
DC ~ 20 kHz	±0.05 dB (標準)
	±0.09 dB (最大)
DC ~ 43.5 kHz	±0.3 dB (標準)
	±0.4 dB (最大)

* 1 kHz を基準とする

AO 歪みおよびノイズ



メモ 記載されたアップデートレートに対する仕様は、「AO アップデートレート」セクションに示すように、それぞれの微分レートにも適用されます。

AO 歪み

アップデートレート*	THD† (1 kHz)	THD† (20 Hz ~ 20 kHz)
51.2 kS/s	-100 dB (標準)	-89 dB (最大)
80 kS/s	-97 dB (標準)	-86 dB (最大)
96 kS/s	-95 dB (標準)	-85 dB (最大)

メモ : 測定帯域幅は 0 Hz ~ (0.453 × アップデートレート) です。

* 他のアップデートレートへの適用可能性については、「AO 歪みおよびノイズ」セクションのメモを参照してください。

† $V_{out} = 3.1 V_{pk}$

AO 歪み + ノイズ

アップデートレート*	THD+N† (1 kHz)	THD+N† (20 Hz ~ 20 kHz)
51.2 kS/s	-92 dB (標準)	-86 dB (最大)
80 kS/s	-91 dB (標準)	-84 dB (最大)
96 kS/s	-90 dB (標準)	-82 dB (最大)

メモ：測定帯域幅は 0 Hz ~ (0.453 × アップデートレート) です。

* 他のアップデートレートへの適用可能性については、「[AO 歪みおよびノイズ](#)」セクションのメモを参照してください。

† $V_{out} = 3.1 V_{pk}$

AO ノイズ

アップデートレート*	ノイズ
51.2 kS/s	90 μV_{rms} (標準)
	120 μV_{rms} (最大)
80 kS/s	100 μV_{rms} (標準)
	150 μV_{rms} (最大)
96 kS/s	120 μV_{rms} (標準)
	200 μV_{rms} (最大)

メモ：測定帯域幅は 0 Hz ~ (0.453 × アップデートレート) です。

* 他のアップデートレートへの適用可能性については、「[AO 歪みおよびノイズ](#)」セクションのメモを参照してください。

AO スプリアスフリーダイナミックレンジ (高調波を含む)

アップデートレート*	SFDR (-1 dBFS, 1 kHz)
51.2 kS/s	102 dB
80 kS/s	98 dB
96 kS/s	96 dB

メモ：測定帯域幅は 0 Hz ~ (0.453 × アップデートレート) です。

* 他のアップデートレートへの適用可能性については、「[AO 歪みおよびノイズ](#)」セクションのメモを参照してください。

AO ダイナミックレンジ

アップデートレート*	ダイナミックレンジ†
51.2 kS/s	89 dB (標準)
	86 dB (最小)
80 kS/s	88 dB (標準)
	84 dB (最小)
96 kS/s	86 dB (標準)
	82 dB (最小)

メモ: 測定帯域幅は 0 Hz ~ (0.453 × アップデートレート) です。

* 他のアップデートレートへの適用可能性については、「[AO 歪みおよびノイズ](#)」セクションのメモを参照してください。

† $V_{out} = -60$ dBFS、1 kHz

AO 相互変調歪み

(CCIF 11 kHz + 12 kHz、1:1、-6 dBFS) -96 dB

AO 過渡

以下の動作を行うとアナログ出力で過渡を発生します。

- NI USB-4431 の電源投入
- 「[AO アップデートレート](#)」セクションに記載された表における異なる欄の AO レートへの変更
- AI サンプルレートの変更

デジタル I/O ライン

電源投入時のモード 入力が LOW

入力保護 +5.6 V/-0.5 V

目的 開始トリガまたは基準トリガ
(インポートのみ)

ソース $PFI < 0..7 >$

互換性 5V TTL

極性 立ち上がりエッジまたは立ち下がりエッジ

環境仕様

汚染度 2

最大使用高度 2,000 m

室内使用のみ。

動作環境

動作温度	-30 ~ 70 °C (IEC-60068-2-1 および IEC-60068-2-2 に準拠して試験済み。)
相対湿度範囲	0 ~ 95% RH、結露なきこと (IEC-60068-2-56 に準拠して試験済み。)

保管環境

周囲温度範囲	-30 ~ 70 °C (IEC-60068-2-1/IEC-60068-2-2 に準拠して試験済み。)
--------------	---

キャリブレーション

外部キャリブレーション間隔	1 年
ウォームアップ時間	定格仕様まで 15 分

一般仕様

物理特性

外形寸法	142 × 180 × 38 mm (5.6 × 7.1 × 1.5 in.)
重量	675 g (1.5 lbs)

安全性

この製品は、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します。

- IEC 61010-1、EN 61010-1
- UL 61010-1、CSA 61010-1



メモ UL およびその他の安全保証については、製品ラベルまたは「[オンライン製品認証](#)」セクションを参照してください。

電磁両立性

この製品は、計測、制御、実験に使用される電気装置に関する以下の EMC 規格の必要条件を満たします。

- EN 61326-2-1 (IEC 61326-2-1): Class A エミッション、基本イミュニティ
- EN 55011 (CISPR 11): Group 1、Class A エミッション
- AS/NZS CISPR 11: Group 1、Class A エミッション
- FCC 47 CFR Part 15B: Class A エミッション
- ICES-001: Class A エミッション



メモ 米国では (FCC 47 CFR に従って)、Class A 機器は商業、軽工業、および重工業の設備内での使用を目的としています。欧州、カナダ、オーストラリア、およびニュージーランドでは (CISPR 11 に従って)、Class A 機器は重工業の設備内のみでの使用を目的としています。



メモ Group 1 機器とは (CISPR 11 に従って) 材料の処理または検査 / 分析の目的で無線周波数エネルギーを意図的に生成しない工業用、科学、または医療向け機器のことです。



メモ EMC 宣言および認証については、「オンライン製品認証」セクションを参照してください。

CE マーク準拠

この製品は、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。

- 2006/95/EC、低電圧指令（安全性）
- 2004/108/EC、電磁両立性指令（EMC）

オンライン製品認証

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）をご覧ください。
この製品の製品認証および適合宣言を入手するには、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。

環境管理

ナショナルインスツルメンツは、環境に優しい製品の設計および製造に努めています。NI は、製品から特定の有害物質を除外することが、環境および NI のお客様にとって有益であると考えています。

環境の詳細な情報については、ni.com/environment（英語）の NI and the Environment（英語）を参照してください。このページには、ナショナルインスツルメンツが準拠する環境規制および指令、およびこのドキュメントに含まれていないその他の環境に関する情報が記載されています。

廃電気電子機器（WEEE）



欧州のお客様へ 製品寿命を過ぎたすべての製品は、必ず WEEE リサイクルセンターへ送付してください。WEEE リサイクルセンターおよびナショナルインスツルメンツの WEEE への取り組み、および廃電気電子機器の WEEE 指令 2002/96/EC 準拠については、ni.com/environment/weee（英語）を参照してください。

电子信息产品污染控制管理办法（中国 RoHS）



中国客户 National Instruments 符合中国电子信息产品中限制使用某些有害物质指令 (RoHS)。关于 National Instruments 中国 RoHS 合规性信息，请登录 ni.com/environment/rohs_china。(For information about China RoHS compliance, go to ni.com/environment/rohs_china.)

LabVIEW, National Instruments, NI, ni.com, National Instruments のコーポレートロゴ及びイーグルロゴは、National Instruments Corporation の商標です。その他の National Instruments の商標については、ni.com/trademarks に掲載されている「Trademark Information」をご覧ください。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 / 技術を保護する特許については、ソフトウェアで参照できる特許情報（ヘルプ>特許情報）、メディアに含まれている patents.txt ファイル、または「National Instruments Patent Notice」(ni.com/patents) のうち、該当するリソースから参照してください。ナショナルインスツルメンツの輸出関連法規遵守に対する方針については、また必要な HTS コード、ECCN、その他のインポート / エクスポートデータを取得する方法については、「輸出関連法規の遵守に関する情報」(ni.com/legal/export-compliance) を参照してください。