

NC 制御コントローラ CONTROLLER

[Piezo Stage "PIEZO STAGE"]



Piezo Stage を駆動制御するためのコントローラです。制御回路・ドライバ・変位センサアンプを一体型とし、Piezo Stage と直接接続してクローズドループ制御を行うことができます。ヒステリシスやクリープの無い高精度な位置決めが可能です。

A controller for Piezo Stage driving control. With integral control circuit, driver and displacement sensor amplifier, the controller is directly connected with the Piezo Stage to control the closed loop. High-precision positioning without hysteresis and creeping is possible.

単軸専用 Single-axis



NCS6000, 7000

軽量コンパクト

Light and compact

安価

Reasonable price

制御インターフェースの選択が多い

Three options of control interface

多軸拡張用 Multi-axes expansion



NCM6000, 7000

1~3軸までスロット用意

Slot for axes 1-3 are prepared

将来的な軸の追加が可能

Axis can be added later

単軸専用×3台より低コスト

Cost less than 3 single-axis units

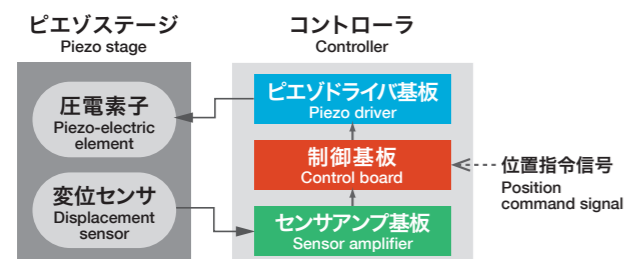
特徴 Features

1台で、制御基板、ドライバ基板、変位センサアンプ基板を全て搭載

PIDアナログフィードバックを司る制御基板の他、変位センサ用アンプ基板とPiezo駆動ドライバ基板をコンパクトにまとめて搭載しています。

Control board, driver board and displacement sensor amplifier board all in one unit

A control board for PID analog feedback, an amplifier board for displacement sensor and a piezo-driving driver board are compactly packed into one unit.



Piezo Stage を直接つなぐだけで、すぐに高精度な位置決めが可能

Piezo Stage から出ている Piezo ケーブルとセンサケーブルを直接コントローラにつなぐだけですぐに使えます。

Just connecting Piezo Stage directly

This controller is ready for use just by connecting the piezo cable and sensor cable from the Piezo Stage directly to the controller.



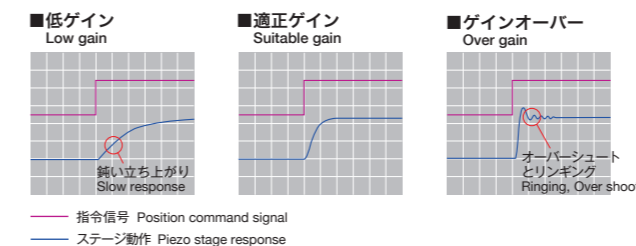
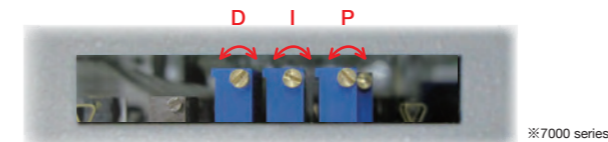
各インターフェースと機能 Interfaces and functions



PI(D)ゲイントリマで応答特性をチューニング可能①

P・I・Dゲイン調整トリマを上部に配置。接続するPiezo Stageや使用条件に合わせて各ゲイン値を任意にチューニング可能です。

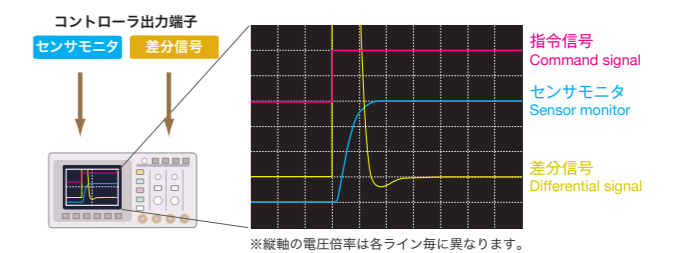
Response characteristics can be tuned by PI(D) gain trimmer. PID gain adjustment trimmer is located on top. Each gain value can be tuned freely according to Piezo Stage connected and use conditions.



動作を視覚化できる出力モニタ信号③⑤

Piezo Stage 内蔵の変位センサ信号を電圧として出力する「センサモニタ」や、指令信号と実動作の偏差を出力する「差分信号」を装備。オシロスコープなどでステージの動作状況をリアルタイムに観察できます。

Output monitor signals that can visualize the operations "Sensor monitor" to output the signals from the displacement sensor in the Piezo Stage as voltage and "differential signals" to output the deviation between the command signal and actual operation are provided. Operation status of the stage can be observed in real time by using an oscilloscope, etc.



選べる位置指令入力インターフェース④⑥

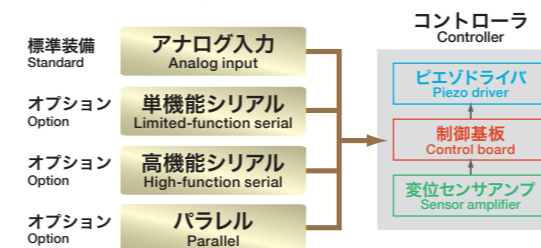
Piezo Stage に位置指令を与える入力インターフェースとして、アナログ指令を全機種で標準装置。オプションでデジタル指令(シリアル、パラレル)を追加できます。

選定の詳細は → P67

Choices of position command input interface

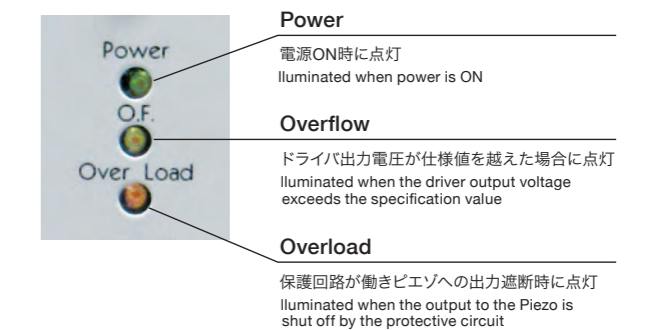
Analog command function is available to all models as an input interface to give position commands to the Piezo Stage. Digital command (serial and parallel) function is also available as an option.

For details of selection, refer to P67.



状態を知らせるLED②

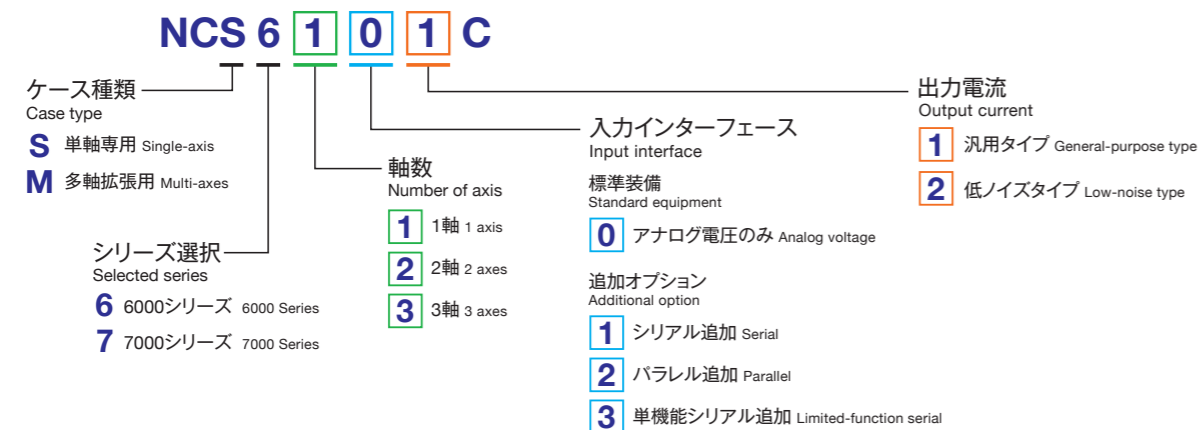
Status indicator LEDs



| ケース種類 Case type | 単軸専用 Single-axis | | 多軸拡張用 Multi-axes | |
|-----------------------------------|--|---------------------|------------------------|---------------------|
| | 6000 | 7000 | 6000 | 7000 |
| シリーズ Series | 6000 | 7000 | 6000 | 7000 |
| 型番 Model No. | NCS61□□C | NCS71□□C | NCM6□□□C | NCM7□□□C |
| 外観 Appearance | | | | |
| □制御軸数 Number of control axes | 1軸 1 Axis | | 1~3軸 1~3 Axes | |
| フィードバック制御方式 Feedback control type | PI アナログ PI analog | PID アナログ PID analog | PI アナログ PI analog | PID アナログ PID analog |
| □入力インターフェース Input interface | 標準装備 Standard equipment アナログ電圧 0~10V Analog voltage | | | |
| | 追加オプション Additional option シリアル(RS232C)または単機能シリアル(RS232C)またはパラレル(16bit) Serial or Limited-function serial or Parallel | | シリアル(RS232C) Serial | |
| □出力電流 Output current | 汎用タイプ: 平均電流 40mA, ピーク電流 120mA, 出力リップルノイズ 5mVp-p General-purpose type: Average current 40mA, Peak current 120mA, Output ripple noise 5mVp-p 低ノイズタイプ: 平均電流 60mA, ピーク電流 500mA, 出力リップルノイズ 1mVp-p Low-noise type: Average current 60mA, Peak current 500mA, Output ripple noise 1mVp-p | | | |
| モニタ用出力 Monitor output | センサモニタ, ピエゾモニタ, 差分信号 Sensor monitor, Piezo monitor, differential signal | | | |
| 保護回路 Protective circuit | 負荷ショート検出と過熱保護回路による圧電素子の出力遮断 Shut-off of output from piezo-electric element by overheat protective circuit | | | |
| 電源 Power supply | AC100~120V / AC200~240V 切替式 | | | |
| 消費電力 Power consumption | 50VA | | 100VA | |
| 外形寸法 Dimensions | W87.5xD365xH135.8mm | | W236xD388xH140mm | |
| 本体質量 Weight | 2.7kg | | 5.4kg | |
| CE Marking* | ○ | | ○ | |
| RoHS | ○ | | ○ | |

*CE対応は構成により異なります。詳細はお問い合わせ下さい。 CE Marking varies depending on model No.

■型番構成 [Composition of model No.]



■追加ユニット [Additional module]

コントローラ購入後、追加モジュール(別売)を増設することも可能です。

- 軸増設モジュール: 多軸拡張用(NCM)の空きスロットに挿入し、制御軸の追加が行えます。
- デジタルインターフェースモジュール: シリアルまたはパラレルインターフェースを追加できます。

(注) 追加モジュールの増設には、コントローラ本体を当社に返送いただく必要があります。

After purchasing the controller, you can install additional module(s) (separately sold).

- Additional axis module: To be inserted into an empty slot of the multi-axis case(NCM) to add a control axis.
- Digital interface module: Serial or parallel interface can be added.

Note: To add module(s), the controller unit must be returned to us.



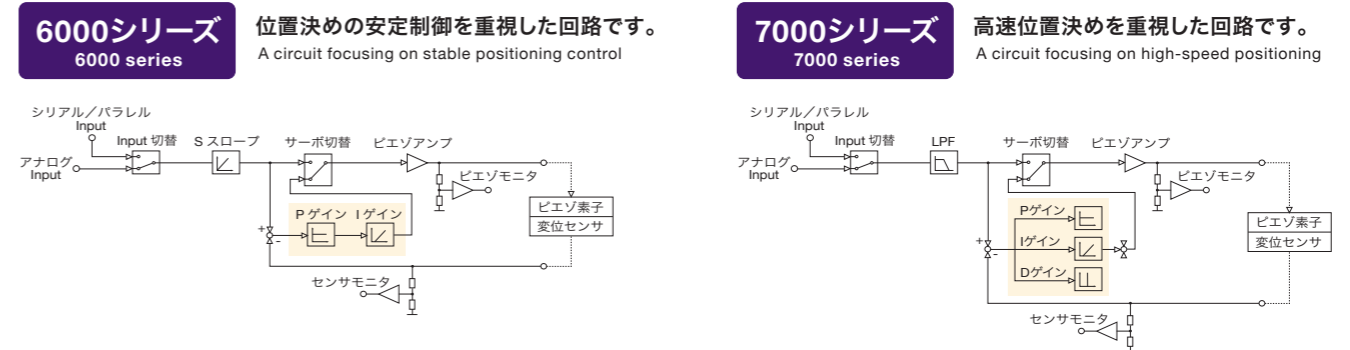
納期、価格についてはこちらを参照ください。▶▶▶ P6

For delivery time and prices, please refer to P6

■機能説明 [Function descriptions]

シリーズの選択 Selection of controller series

6000と7000は以下の機能特徴があります。 Functional features of 6000 and 7000 are as follows.



入カインターフェース Input interface

アナログ入力とデジタル入力(3種類)は以下の機能特徴があります。 Functional features of analog input and digital input (3 types) are as follows.

●アナログ入力(標準装備) Analog input (Standard equipment)

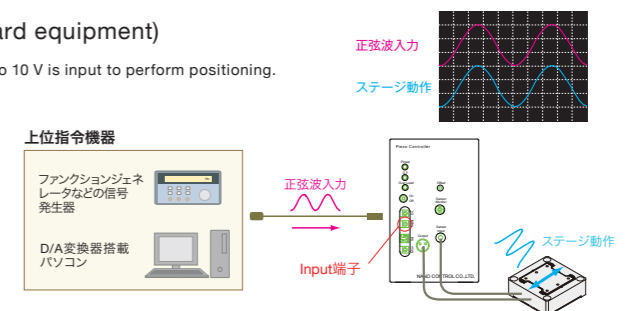
アナログ電圧 0~10Vを入力し位置決めを行います。 Analog voltage of 0 to 10 V is input to perform positioning.

【選定目安】

- ・正弦波や三角波など連続したスキャンニング動作をさせる
- ・A/D, D/Aの変換がないため、指令信号に対する処理速度が速い
- ・標準装備で駆動できリーズナブル

【Reference for selection】

- ・For continuous scanning operations of sine wave and triangular wave, etc.
- ・As no A/D and D/A conversion is performed, command signals are processed fast
- ・Available to all controllers with no additional cost



●デジタル入力(追加オプション) Digital input (Option) ⇒詳細 P68

デジタル入力は以下の3種類から選択できます。 The following 3 options of digital input are available.

①高機能シリアル High function serial

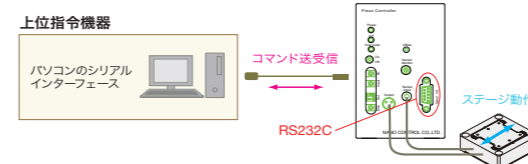
RS232Cインターフェースでコマンド指令を与えて位置決めを行います。
To give commands by RS232C interface to perform positioning.

【選定目安】

- ・PCのUSBとつなげて簡単に使える
※USB-RS232C変換器が別途必要です。
- ・2軸、3軸でも1つのインターフェースで指令や監視ができる
- ・波形生成やマクロ機能を備えている
- ・デジタル信号のためノイズの影響を受けにくい

【Reference for selection】

- ・Easy to use by connecting to USB port on PC
※USB-RS232C converter is separately required.
- ・2 or 3 axes can be controlled with commands and monitored by one interface.
- ・Waveform generation and macro functions are available.
- ・As digital signals are used, it is less subject to noises.



②パラレル Parallel

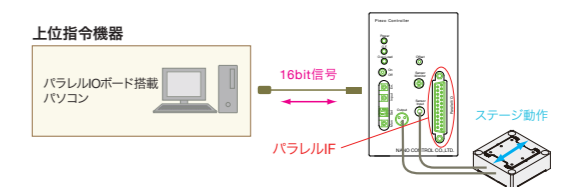
16bitのバイナリデータで位置指令を与えます。
To provide position commands by 16-bit binary data.

【選定目安】

- ・パラレルのバイナリデータで指令するため
上位ホストと高速通信可能
- ・デジタル信号のため周囲ノイズの影響を受けにくい
- ・パラレルケーブルを延長し上位ホストと距離が離れる

【Reference for selection】

- ・High-speed communication with the superior host is enabled to provide commands by parallel binary data.
- ・As digital signals are used, it is less subject to surrounding noises.
- ・The parallel cable can be extended to place it farther from the superior host.



③単機能シリアル Limited-function serial

RS232Cインターフェースでコマンド指令を与えて位置決めします。
コマンド機能を限定したシリアルオプションで、単軸専用コントローラのみの選択できます。
To give commands by the RS232C interface to perform positioning. Command functions are limited and only single-axis controller (NCS) can be added.

【選定目安】

- ・A/D, D/A分解能が高い(18bit)
- ・静的位置決め動作のみで、波形生成やマクロ機能は不要

【Reference for selection】

- ・D/A resolution is high (18-bit)
- ・Basic operations only; no waveform generation and macro functions are used

デジタル入力オプション Digital input options

●RS-232C シリアルインターフェース Serial interface

高機能シリアル
High-function serial

単機能シリアル
Limited-function serial

- ・シリアルインターフェースは「高機能シリアル」と「単機能シリアル」の2種類から選択できます。
- ・PCとコントローラ間を接続するRS-232Cケーブル(クロスケーブル,2m)が1本付属します。
- ・簡単な動作を行えるサンプルプログラム(無償)を用意しています。

- ・The serial interface can be selected from 2 types: "high-function serial" and "limited-function serial."
- ・1 RS-232C cable (cross cable; 2 m) to connect a PC and a controller is supplied.
- ・A sample program to conduct simple operations is available (free of charge).



コントローラにシリアルインターフェース装着時
Serial interface connector

機能比較 Function comparison

| 機能比較 Function comparison | 高機能シリアル High-function serial | 単機能シリアル Limited-function serial |
|---------------------------------------|---|--|
| A/D, D/Aコンバータ分解能 Converter resolution | 16bit | 18bit |
| 適用コントローラ Available controller | 単軸(NCS), 多軸(NCM)の両コントローラ Both single(NCS) and multi axis(NCM) controller | 単軸コントローラ(NCS)のみ Only added to single-axis(NCS) controller |

通信仕様 Communication specification

| 項目 Model No. | パラメータ範囲 Parameter | 出荷時 Default value |
|--------------------|-------------------|-------------------|
| 通信レート Data rate | 9600~115200bps | 38400bps |
| データ数 Data number | 8bit | 8bit |
| ストップビット Stop bit | 1bit | 1bit |
| パリティ Parity | None | None |
| フロー制御 Flow control | None or RTS/CTS | RTS/CTS |
| デリミタ Delimiter | CRLF or CR or LF | CRLF |

ピンアサイン Connector pin assignment

| ピン番号 Pin No. | 記号 Code | 内容 Object |
|--------------|---------|----------------------|
| 1 | NC | - |
| 2 | RxD | 受信データ Receive data |
| 3 | TxD | 送信データ Sending data |
| 4 | NC | - |
| 5 | GND | GND |
| 6 | NC | - |
| 7 | RTS | 送信要求 Request to send |
| 8 | CTS | 送信可能 Transmittable |
| 9 | NC | - |

[コネクタ : Dsub 9ピン オス Male plug]

| コマンド名 Command | コマンド文字列 Command strings | 機能 Function | 高機能シリアル High-function serial | 単機能シリアル Limited-function serial |
|--------------------------------------|-------------------------|--|------------------------------|---------------------------------|
| | | | ○ | ○ |
| サーボ切替コマンド Servo switching command | SV Xn | 指定軸XのサーボOn(n=1)/Off(n=0)を設定します | ○ | ○ |
| | SV? X | 指定軸Xのサーボ設定状態を読み出します | ○ | ○ |
| 移動コマンド Travel command | MV Xn | 指定軸Xをn(nm)の絶対位置に移動します | ○ | ○ |
| | MR Xn | 指定軸Xをn(nm)増減し移動します | ○ | ○ |
| | LM Xn1 n2 n3 | 指定軸Xを始点n1(nm)から終点n2(nm)まで移動速度n3(nm/sec)で等速直線移動します | ○ | ○ |
| 電圧印加コマンド Voltage application command | VA Xn | 指定軸Xに絶対電圧n(V)を出力します | ○ | ○ |
| | VR Xn | 指定軸Xに電圧n(V)増減し出力します | ○ | ○ |
| モニタ用コマンド Monitoring command | PS? X | 指定軸Xの現在値を(nm)単位で返します | ○ | ○ |
| | VL? X | 指定軸Xの出力電圧を(V)単位で返します | ○ | ○ |
| | AV n | "PS?"や"VL?"の返し値の平均化回数n(1~64)を設定します | ○ | ○ |
| | E Xn1 n2 n3 | 安定範囲を設定できます。指定軸Xが指令位置に対して±n1(nm)の範囲にn2回連続して入ると安定と見なします。サンプリング時間はn3×0.1(msec)となります。 | ○ | ○ |
| 出力制限コマンド Output limit command | OT? X | "E"コマンドで設定した安定状態を0または1で返します 0:未安定, 1:安定 | ○ | ○ |
| | OL? X | 指定軸Xのピエゾドライバのオーバーロード状態を返します 0:正常時, 1:オーバーロード時 | ○ | ○ |
| | UL Xn | 指定軸Xの移動範囲上限をn(nm)に設定します | ○ | ○ |
| 仮想座標コマンド Virtual coordinate command | LL Xn | 指定軸Xの移動範囲下限をn(nm)に設定します | ○ | ○ |
| | SO X | 指定軸Xの現在値を仮想原点に設定します | ○ | ○ |
| 波形出力コマンド Waveform output command | SF X | 実行した仮想原点を解除します | ○ | ○ |
| | WV Xn SN J K L M | 指定軸Xのn(=1~6)番目の正弦波データを生成します J:振幅(nm), K:周期(msec), L:位相(°), M:オフセット(nm) | ○ | - |
| マクロコマンド Macro command | WV Xn CS J K L M | 指定軸Xのn(=1~6)番目の余弦波データを生成します | ○ | - |
| | WV Xn TR J K L M | 指定軸Xのn(=1~6)番目の三角波データを生成します | ○ | - |
| | WS Xn | 生成した波形データ(指定軸Xのn番目)を出力します ※複数軸へ出力指令可能 | ○ | - |
| | WT X | "WS"で開始した出力を停止しその位置を保持します | ○ | - |
| | WV CR AB J K L M N | 3chの中から2軸(AB)を選択して各軸の座標位置J(nm), K(nm)を中心とする半径N(nm)の円データを生成します | ○ | - |
| | WSCR | "WV CR"で生成した波形データを出力します | ○ | - |
| マクロコマンド Macro command | MC BG n | n番目のマクロのコマンド列を登録開始します | ○ | - |
| | MC ED | "MC BG"で開始し登録したコマンド列を終了します | ○ | - |
| | WAIT n | マクロ内で次のコマンド実行までの待ち時間を設定します | ○ | - |
| | MC SA n | n番目のマクロを実行します | ○ | - |
| | MC? n | 登録したn番目のマクロのコマンド列の内容を返します | ○ | - |

[○:機能あり/Yes, -:機能なし/No]

納期、価格についてはこちらを参照ください。▶▶▶ P6

For delivery time and prices, please refer to P6

●16bit 平行インターフェース Parallel interface

16bit 平行
16bit parallel

- ・16bit 平行信号で位置制御が行えます。
- ・単軸専用コントローラ(NCS)のみに搭載できます。(注)多軸コントローラ(NCM)には適用できません。
- ・上位の指令装置と接続するための平行ケーブル(1.5m)が1本付属します。

- ・16-bit parallel signals for position control.
- ・Only compatible with single-axis controller (NCS). Note: Not compatible with multiple-axis controller (NCM).
- ・1 parallel cable (1.5 m) for connection with a superior command device is supplied.



コントローラに平行インターフェース装着時
Parallel interface connector

ピンアサイン Connector pin assignment

| ピン番号 Pin No. | 信号 Signal | ピン番号 Pin No. | 信号 Signal |
|--------------|----------------------------|--------------|--------------------|
| 1 | DATA 0 (入力) Input | 14 | DATA 1 (入力) Input |
| 2 | DATA 2 (入力) Input | 15 | DATA 3 (入力) Input |
| 3 | DATA 4 (入力) Input | 16 | DATA 5 (入力) Input |
| 4 | DATA 6 (入力) Input | 17 | DATA 7 (入力) Input |
| 5 | DATA 8 (入力) Input | 18 | DATA 9 (入力) Input |
| 6 | DATA 10 (入力) Input | 19 | DATA 11 (入力) Input |
| 7 | DATA 12 (入力) Input | 20 | DATA 13 (入力) Input |
| 8 | DATA 14 (入力) Input | 21 | DATA 15 (入力) Input |
| 9 | NC | 22 | NC |
| 10 | NC | 23 | NC |
| 11 | +5V 入力 Input | 24 | LDAC (入力) Input |
| 12 | OVERLOAD (出力) Output | 25 | GND |
| 13 | POSITION ERROR (出力) Output | | |

[コネクタ: Dsub 25ピン メス Connector: Dsub25 Pin female]

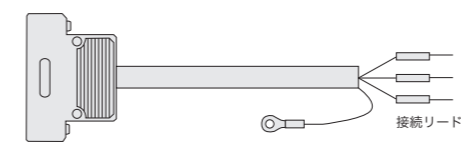
データ信号について Data signals

| 移動量 Travel range | 出力値 Output value | DATA | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 0 | 0V 0x0000 | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L |
| フルストロークの半分 Half distance | 5V 0x7FFF | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | L |
| フルストローク Maximum distance | 10V 0xFFFF | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H |

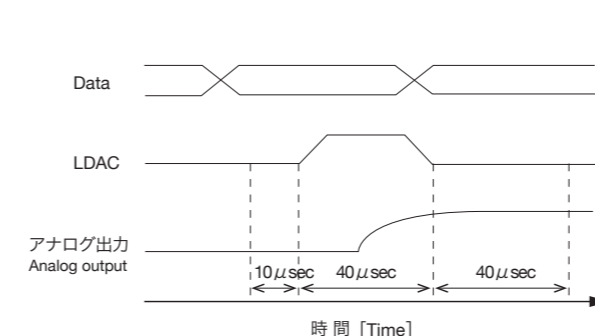
[L=0±0.5V, H=5±0.5V]

〈付属ケーブル Supplied cable〉

ケーブル長: 1.5m



〈タイミングチャート Timing chart〉



- ①最初に16bitのDATA信号を確定させます。
- ②確定後10µsec以上経過後にLDACを40µsec以上"H"レベルとします。LDACが"H"レベルになるとDATAが書き換わります。
- ③その後LDACを40µsec以上"L"レベルにすると値を保持します。
- ④続けて次のDATA信号を確定させます。

以上からデータを書き換える最短時間は90µsec毎となります。

- ①At first, fix the data signal of 16 bits.
- ②After 10 microseconds or more have passed since it fixed, the LDAC is assumed to be "H" level for 40 microseconds or more. The DATA is rewritten when the LDAC reached to "H" level.
- ③Retain the value when you make LDAC as "L" level for 40 microseconds or more afterwards
- ④Fix the following data signal continuously.

The minimum time that rewrites data above becomes every 90 microseconds.