

# DPT-C / Control Module (CM)

操作マニュアル



翔栄システム株式会社

Tel: 042-660-1248 / Fax: 042-660-1240

E-mail: [info@s-sl.co.jp](mailto:info@s-sl.co.jp)

## 輸送中の損害について

パッケージの中身は受領後すぐにパッキングリストと照合してください。不備の無いよう心がけておりますが、もし不足等がございましたら、10 日以内にご連絡いただけますようお願い申し上げます。

もし、装置に何らかの原因による損傷が認められた場合、損傷した装置の型番とシリアル番号を確認し、破損状況を翔栄システム(株)までお知らせください。



# CONTENT

<b>1. INTRODUCTION</b> .....	5
1.1 デジタル式の PIEZO 動作メカニズム.....	6
1.2 コントロールモジュール (CM) & DPT-C の取り出し・取り扱い.....	6
1.2.1 開梱.....	6
1.2.2 取り扱い.....	6
1.3 製品の概要.....	7
<b>2. DPT-C の仕様と設置</b> .....	8
2.1 DPT-C の仕様.....	8
2.2 DPT-C の取り扱い.....	9
2.3 DPT-C の設置.....	9
2.4 PRE-LOAD.....	10
2.5 真空対応オプション.....	10
2.6 アクチュエータ設置図.....	10
<b>3. コントロールモジュール (CM) の操作</b> .....	11
3.1 CM 仕様.....	11
3.2 CM インターフェース.....	12
3.3 バーグラフディスプレイ・レンジ外フラグ.....	13
3.4 アナログ I/P.....	13
3.5 デジタル I/P.....	14
3.5.1 デジタルコマンドフォーマット.....	15
3.5.2 2 の補数.....	15
3.5.3 デジタルインターフェースのタイミングダイヤグラム.....	16
3.5.4 コンピュータのデジタル I/O.....	17
PC-D10-24 について.....	17
PC241CM cable assembly について.....	17

# CONTENT

3.6	ポジションモニタ	19
3.7	Out of Range	19
3.8	Ready	20
3.9	INT Output(Integrator Output)	20
3.9.1	ノミナルポジションの設定	21
<b>4.</b>	<b>CM シンクロナイジング</b>	<b>23</b>
4.1	Master Module Configuration	23
4.2	Slave Module Configuration	23
4.3	MASTER/SLAVE オペレーション	24
<b>5.</b>	<b>DPT-C の CM での使用について</b>	<b>25</b>
5.1	DPT-C と電源の接続	25
<b>6.</b>	<b>トラブルシューティング</b>	<b>27</b>
6.1	テストに必要な機器	27
6.2	信号の確認	28
6.1.1	15V 電源	28
6.1.2	アナログインプット	28
6.1.3	デジタルインプット	29
6.3	モニタピン	30

# 1. INTRODUCTION

## ■ ヒステリシスは 1nm 以下

デジタルピエゾトランスレータ(DPT)は、非常に高い線形性と再現性を実現したピエゾアクチュエーターで、ヒステリシスは 1nm 以下です。

一般のピエゾトランスレータは、非線形性を持ち、ヒステリシスやクリープ現象を生じますがDPTではポジションセンサーが各々の内部に組み込まれたため、これらの問題をなくすことができました。このセンサーの出力は、ヒステリシス、非線形性、およびクリープ現象を取り去るように、ピエゾスタックの電圧をコントロールします。各々のDPTは、更にごくわずかな非線形性も補正できるようにキャリブレーショングラフが添付されています。

## ■ OEM に最適な DPT

DPT の位置検出用電気回路やピエゾドライブ増幅器は小型化され、DC±15Vで操作できる単体のコントロールモジュールが装着可能になりました。これにより、DPT-C は量産用 OEM アプリケーションに最適な形となりました。

## ■ 多機能なコントロールモジュール

コントロールモジュールは、14 ビットパラレルのデジタルインターフェース、ステータスライン、アナログインプット、ポジションモニタ機能があります。このコントロールモジュール一台でDPT-C 一本を操作することができます。コントロールモジュールはホストユニットの AX101(1 チャンネル用)や AX301(3 チャンネル用)どちらにも装着することが可能です。

## ■ インターフェースで接続

ホストユニットにはポジションディスプレイ機能があり、コントロールモジュールに±15V 電源を供給します。オプションで IEEE-488、RS232 インターフェースを接続でき、トランスレータをマニュアルでコントロールもできるなど、様々なアクセサリが利用できます。それに対して、コントロールモジュール(CM)は、コンピュータ内部に差し込んであるデジタル I/O カードとインターフェースを使うことが可能です。(NATIOANAL INSTUMENTS 社の PC-DIO-24CARD など)

## 1.1 デジタル式の PIEZO 動作メカニズム

DPT-C は、Queensgate 社の優れた位置センサー技術により、非常に高い位置決め精度や再現性を実現しています。各 DPT-C には位置センサーが内蔵されており、Pico meter オーダーの感度で読み取ります。

DPT-C は、一時的な熱によるドリフトを最小にする Zerodur(低い温度膨張係数を持ったガラス)と Invar でできています。ピエゾステージと同様のクローズループ制御を可能としたピエゾアクチュエータですが、高い剛性と発生力を有しています。アクチュエータの伸びは、通常デバイス上の負荷によって変化しますが、DPT-C はサーボ機構ループを応答させ、これを補正します。DPT-C のスルーレートは 1 $\mu$ m/ms、ノイズレベルは1nm 以下です。

DPT-C 用に開発した位置センサーは、高性能位置決め精度を要求するほかのアプリケーションにも利用できます。より詳しい情報を得る場合は、翔栄システム株式会社にお問い合わせください。

## 1.2 コントロールモジュール(CM)&DPT-C の取り出し、取り扱い

### 1.2.1 開梱

コントロールモジュール(CM)と DPT-C キットの中身は、以下のようになっております。

アイテム	個数	
コントロールモジュール(CM)	1	
DPT-C	1	
CM 電源ケーブル	1	
成績書(非線形性グラフ付)	1	
日本語マニュアル(DPT1100M)	1	
ネジ	M3×6mm	2
	M3×16mm	2

### 1.2.2 取り扱い

CM と DPT-C をお取り扱いの際のコネクタへの電気の漏洩は、ダメージを引き起こす可能性がありますので、必ずグラウンドを確認して下さい。

## 1.3 製品の概要

Table1

ORDER CODE	DESCRIPTION
<b>ELECTRONICS</b>	
CM	Standard Control Module (CM)
CM-LD	Control Module with Low Drift option
CM-LN	Control Module with Low Noise option
CM-LD-LN	Control Module with Low Drift and Low Noise option
AX101	Single channel Host unit, including power supply, manual control and displays
AX301	3-channel Host unit, including power supply, manual control and displays
IEEE488-AX	IEEE-488 interface for AX101 or AX301 host units
RS232-AX	RS232 interface for AX101 or AX301 host units
<b>TRANSLATORS</b>	
DPT-C-L	70 $\mu$ m Translator
DPT-C-M	35 $\mu$ m Translator
DPT-C-S	15 $\mu$ m Translator
DPT-C-L-VAC	70 $\mu$ m Vacuum translator
DPT-C-M-VAC	35 $\mu$ m Vacuum translator
DPT-C-S-VAC	15 $\mu$ m Vacuum translator
DPT-C-L-UVAC	70 $\mu$ m Ultra high vacuum translator
DPT-C-M-UVAC	35 $\mu$ m Ultra high vacuum translator
DPT-C-S-UVAC	15 $\mu$ m Ultra high vacuum translator
<b>ACCESSORIES</b>	
BEP5	Ball End Piece
FS12.5	Mirror 12.5mm
FS25	Mirror 25mm
MBA	Aluminium mounting block
MBI	Invar mounting block
MEP	Magnetic End Piece
PEP	Plane End Piece
VEP3	V groove end piece
EC3	3m Extension Cable
EC5	5m Extension Cable
EC8	8m Extension Cable
PC241CM	Cable to drive 1 CM using PC-DIO-24 Digital I/O computer card from National Instruments.

## 2. DPT-C の仕様と設置

### 2.1 DPT-C の仕様

Table2.1

PARAMETER	DPT-C-S	DPT-C-M	DPT-C-L
Range	>15 $\mu$ m	>35 $\mu$ m	>70 $\mu$ m
Length	42.2mm $\pm$ 0.3mm	76.7mm $\pm$ 0.3mm	127.8mm $\pm$ 0.3mm
Diameter	20mm $\pm$ 0.15mm		
Mass (without cable & connector)	70gms (typical)	110gms (typical)	170gms (typical)
Non linearity <sup>1</sup>	$\leq$ 0.1%	$\leq$ 0.15%	$\leq$ 0.15%
Temperature Coefficient	15nm $^{\circ}$ C <sup>-1</sup> (typical)	25nm $^{\circ}$ C <sup>-1</sup> (typical)	35nm $^{\circ}$ C <sup>-1</sup> (typical)
Tilt	0.5arcsec $\mu$ m <sup>-1</sup> (typical)		
Repeatability	$\leq$ 1nm		
Cable length <sup>2</sup>	2000mm to 2080mm		
Operating voltage	520Vdc max.		
Mounting method	M3 threaded end pieces		
Operating Pressure Range	- VAC	$10^{-3}\tau$ to $10^{-8}\tau$	
	- UVAC	$10^{-3}\tau$ to $10^{-8}\tau$	
Operating Temperature	+ 10 $^{\circ}$ C to + 50 $^{\circ}$ C		
Storage Temperature	0 $^{\circ}$ C to + 70 $^{\circ}$ C		
Relative Humidity	5% to 95 % (Non-condensing)		

**Notes:**

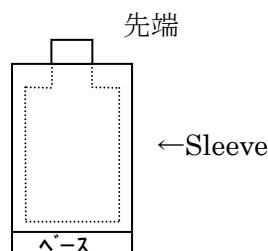
- 1 Guaranteed non-linearity when matched/calibrated with a CM.
- 2 3m, 5m and 8m extension cables (EC3, EC5 and EC8 respectively) are available to increase the overall length.
- 3 Specifications marked (typical) are for information and guidance and are not guaranteed in normal production. Contact Sifam Instruments for further information.



## 2.2 DPT-C の取り扱い

DPT-C は、高性能の分解能と安定性を有する微小位置決め装置です。使用の際は、取り付けにご注意下さい。超過トルクは、DPT-C に損害を与えます。Sleeve は、先端の回転を抑えるように作られています。過度な力は、この Sleeve Bond を壊す可能性があります。Threaded end Pieces の推奨トルクは 0.35Nm です。

いったんアクチュエータが取り付けられた後、アクチュエータの可動部がケース(アクチュエータの側面の部分)に触れていないことを確認して下さい。これにより、わずかにヒステリシスや垂直動作に問題が生じることがあります。

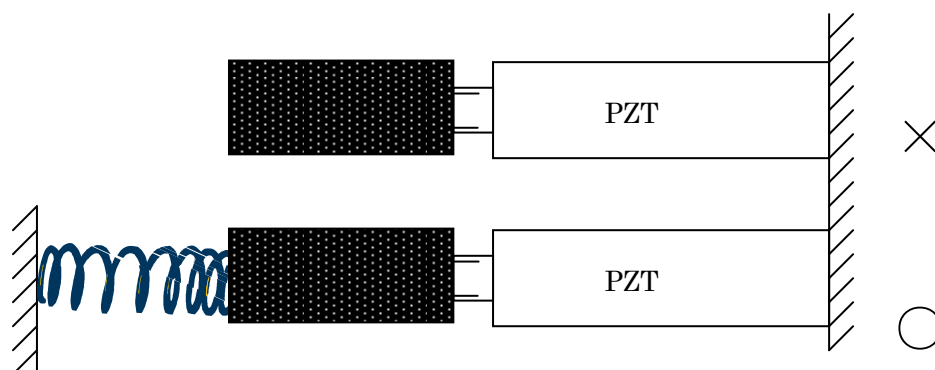


## 2.3 DPT-C の設置

アクチュエータは、ベース部(CABLE END)を平らな表面の場所に固定して下さい。ヒステリシスと熱によるドリフトの原因になります。アクチュエータを側面で固定しないでください。

一端アクチュエータが取り付けられた後、アクチュエータ可動部がSleeve (側面の部分)に触れていないことを確認して下さい。これにより、ヒステリシスを生じる場合があります。(ここで云う可動部とは、アクチュエータの先端部分のことです。)

警告:アクチュエータの両端が固定されると、損傷の原因になります。そのような場合、アクチュエータにスプリングを取り付けることをお勧めします。



## 2.4 PRE-ROAD

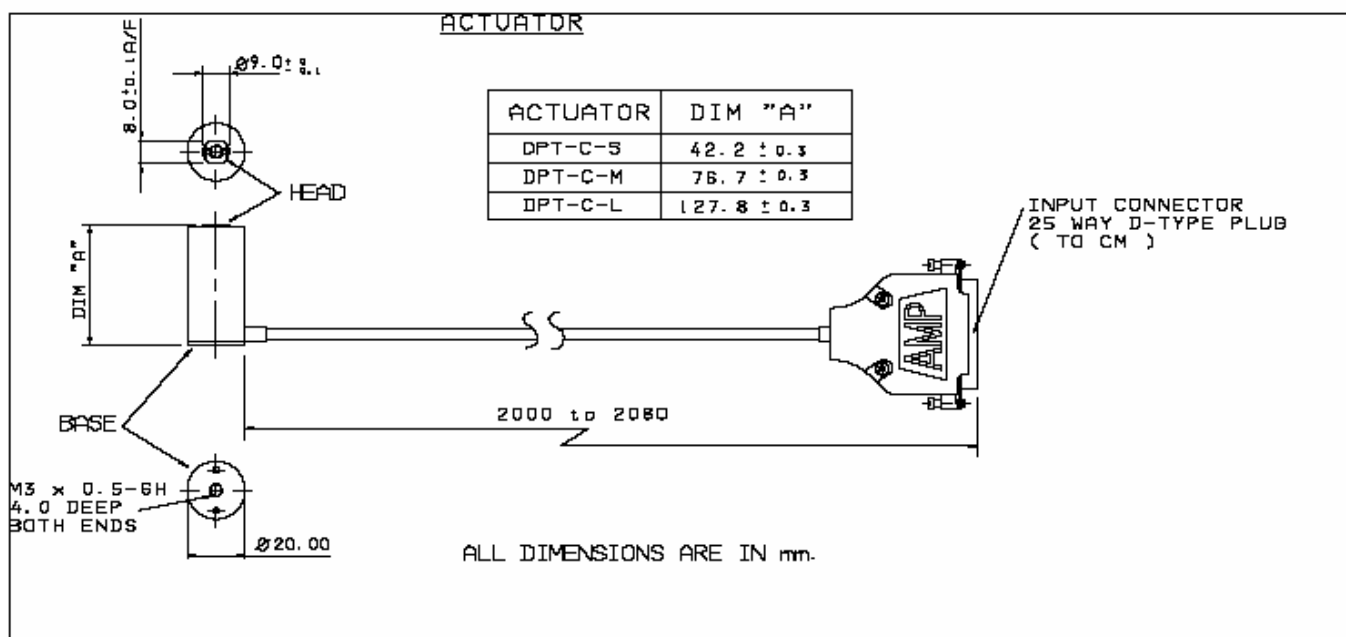
DPT-C 内部では、100N プリロードがかけられています。従って、この値までは引力に耐えられます。最大荷重は通常 200N です。

アクチュエータが外部でプリロードされる場合は、ノミナルポジションを設定する場合があります。3.9.1 節をご参照下さい。更に大きい負荷を加えられたい場合は、翔栄システム株式会社にお問い合わせ下さい。

## 2.5 真空対応オプション

真空オプションを持つ DPT-C は低レベルの真空状態では電源は入れないで下さい。真空度が  $10^{-3}$  Torr より高くないと、DPT-C の中でアークが発生し、コントロールモジュールの損傷の原因になります。

## 2.6 アクチュエーター設置図



### 3. コントロールモジュール(CM)

CM 及びアクチュエータの 25 ピンコネクタには、高電圧(DC550V 最大値)がかかっています。アクチュエータが未接続の時や、CM のカバーが外してあるときは、CM に電源を入れてはいけません。

#### 3.1 CM 仕様

Table3.1

PARAMETER		CM	CM-LN	CM-LD	CM-LN-LD
DC Power	Positive rail	+15V $\pm$ 0.5V @ 220mA quiescent (500mA max)			
	Negative rail	-15V $\pm$ 0.5V @ 220mA quiescent (500mA max)			
Temperature Coefficient		0 $\pm$ 25nm $^{\circ}$ C <sup>-1</sup>	0 $\pm$ 25nm $^{\circ}$ C <sup>-1</sup>	0 $\pm$ 5nm $^{\circ}$ C <sup>-1</sup>	0 $\pm$ 5nm $^{\circ}$ C <sup>-1</sup>
Noise		<1.0nm rms	<0.5nm rms	<1.0nm rms	<0.5nm rms
Bandwidth (factory set) <sup>1</sup>	DPT-C-S	300Hz $\pm$ 20Hz			
	DPT-C-M	150Hz $\pm$ 20Hz			
	DPT-C-L	70Hz $\pm$ 10Hz			
Slew Rate		1 $\mu$ m·ms <sup>-1</sup>			
Analogue Command (for full actuator scan range)		-10V to +10V			
Digital Command (for full actuator scan range)		14-bit, TTL and CMOS (Parallel input)			
Power and Interface Connector		37-way D-type Plug (PCB mount)			
Actuator Interface <sup>2</sup>		25-way D-type socket (PCB mount)			
Size (L $\times$ W $\times$ H)		218mm $\times$ 77mm $\times$ 34mm			
Operating Temperature		+ 10 $^{\circ}$ C to + 50 $^{\circ}$ C			
Storage Temperature		0 $^{\circ}$ C to + 70 $^{\circ}$ C			
Relative Humidity		5% to 95 % (Non-condensing)			

**Note:**

- 1 The bandwidth can be adjusted by the customer if necessary. Contact Sifam Instruments for instructions.
- 2 This connector has high voltage (up to 550Vdc) when powered up.

**アクチュエータが接続されていないとき、CM に電源を入れてはいけません。**

電源によっておきるノイズを低減するためにリニアタイプの電源をご使用下さい。  
正しく電源を接続しないと、モジュールの損傷の原因になりますのでご注意ください。

DPT-C は作動アナログ信号もしくは、デジタル信号で動かすことができます。アナログ信号とデジタル信号を同時に使う場合は、両信号の合計で動作します。

## 3.2 CM インターフェース

以下は、CM の 37 ピン D サブコネクタのピンアサインです。

Table3.2

Pin No.	Designation
1	+ 15V (power)
2	- 15V (power)
3	0V (power)
4	0V (power)
5	Bar graph Reference
6	Range o/p
7	0V (Analogue)
8	+ve Analogue i/p
9	DO NOT CONNECT TO THIS PIN
10	Sync.
11	Ready
12	D13
13	D12
14	D11
15	D10
16	D9
17	D8
18	D7
19	WR
20	+ 15V (power)
21	- 15V (power)
22	0V
23	Int Output
24	Position Monitor (Pos Mon)
25	0V (Analogue)
26	-ve Analogue i/p
27	DO NOT CONNECT TO THIS PIN
28	0V (Digital)
29	Out of Range (overload)
30	D0
31	D1
32	D2
33	D3
31	D1
32	D2
33	D3
34	D4
35	D5
36	D6
37	CS

D0~D13、CS(chip/module セレクト)とWR(write、有効であるデータ)は 100K $\Omega$  抵抗で0Vまでプルダウンされています。アナロググランド(アナログ信号の基準)とデジタルグランド(デジタル信号の基準)は、CM の内部で0Vに結線されています(“star pointed”)。

### 3.3 バーグラフディスプレイ・レンジ外フラグ

バーグラフディスプレイやホストユニットの AX101 や AX301 で、バーグラフディスプレイとレンジ外フラグは使用されます。

### 3.4 アナログ I/P

ユーザーは、コネクタのピン 8 及び 26 間の電位差で、DPT-C ポジションをコントロールします。電位差は、-10V~+10V 以内にして下さい。

もし DPT-C をシングルエンドの信号で駆動するのならば、入力の一つをグランドにしてください。プラスとマイナスの接続を交換することによって、DPT-C のスキャン方向(符号)を変えることができます。(fig3.2 をご覧下さい。) この方法は非常に高感度の入力方法なので、安定した低ノイズ信号源をお使いください。ピン 26 よりピン 8 の電位がプラスの場合、DPT-C は伸張します。(よりマイナスの電圧では DPT-C は収縮します)

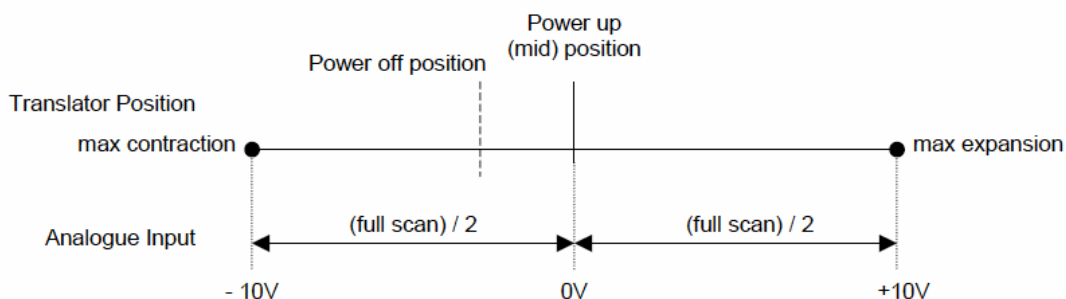


Fig3.1

入力インピーダンスは、おおよそ 100k $\Omega$  です。

アナログ入力信号は -14V~+14V です。この電圧を超えると、モジュールの損傷の原因になります。

Fig3.2 アナログインプット接続例

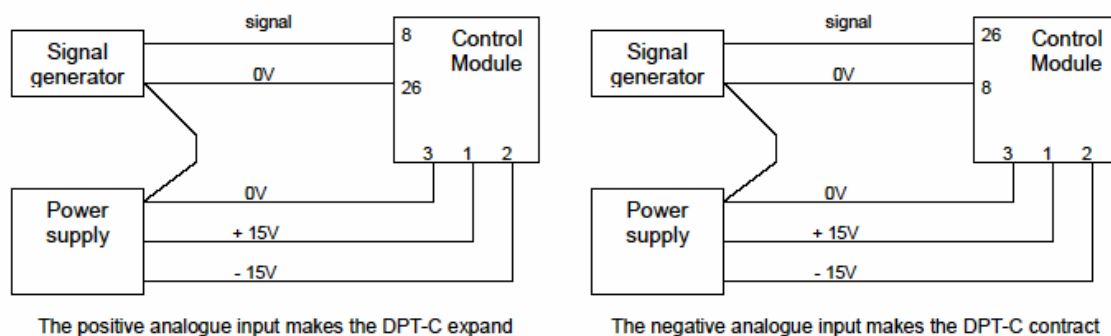
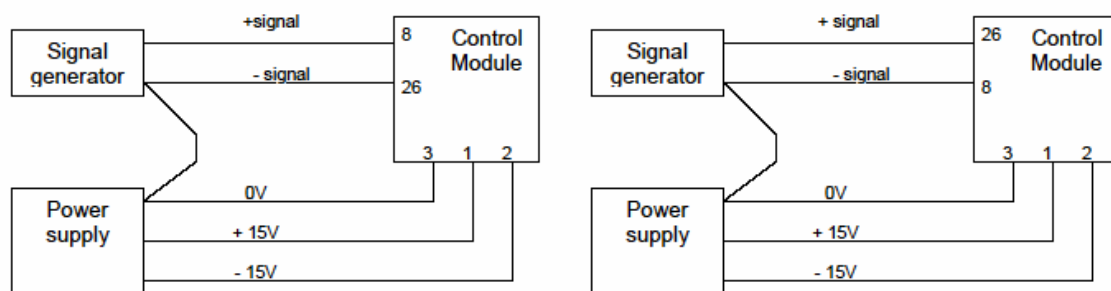


Figure 8b: Differential Input



注意: 電源からシングルジェネレーターまでの 0V 接続において安全なレベルに共通の電位を保ちます。コントロールモジュールのピン番号は Table3.2 をご参照下さい。

### 3.5 デジタル I/P

CM には、DPT-C の、D0~D13 のインプットに関する 14 ビット DA コンバーターを内蔵しています。フルレンジを操作するのに、D13 は最重要ビット(MSB)です。デジタルインターフェースのピン名称 (D0~D13、CS、WR)は、Table3.2 に示すとおりです。

デジタルインターフェースは、TTL と CMOS のロジックコンパチブルです。

「Low」レベルインプット(論理0)  $\leq 0.8V$

「High」レベルインプット(論理1)  $\geq 2.4V$

双方とも 0V(デジタルグランド)を基準にしています。入力インピーダンスはおおよそ 100k $\Omega$  です。これらの入力は基準 0V に対して、15V を超えてはいけません。また、0V より低くてもいけません。

### 3.5.1 デジタルコマンドフォーマット

デジタルインプットは、2 の補数としてコード化されます。MSB は、「1」が負を示し「0」は正を示す信号ビットとして使われます。

Table3.3 デジタル式のコマンドフォーマット

Decimal data	HEX data	Binary data														DPT-C position
		D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
+8191	1FFF	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	max contraction - half full scan)
0	0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (nominal / power up position)
-8192	2000	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	max expansion - half full scan)

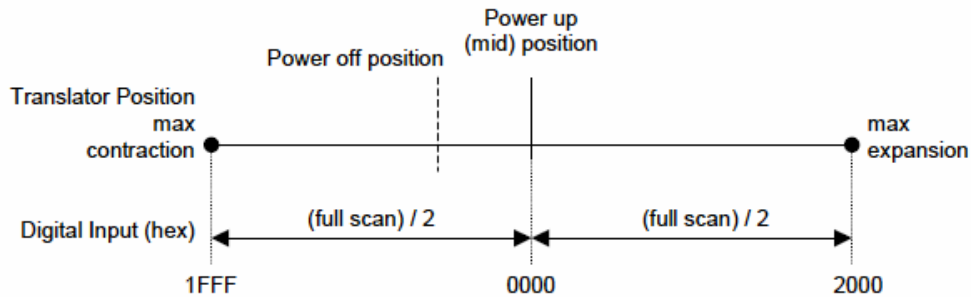


Fig3.3

### 3.5.2 2 の補数

2 の補数は、同じ大きさの正及び負のコードに Carry を加えて全てゼロになるバイナリーコードです。2 の補数は、数を補い、LSB(最下位ビット)を加えることによって得られます。

	Decimal	Hex	Binary data													
			D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+3 (hex 0003) is represented by	3	0003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
complementing +3 gives			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
1 LSB (hex 0001) is represented by:			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
-3 = (complement of +3) + 1 =			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
			3	F			F			D						

Table3.4 2の補数の例

+3~-3まで見るための要求されるデータシーケンスの例は、Table3.5に示されます。

Table 3.5 デジタルスキャンフォーマットの例

Decimal data	Hex data	Binary data													
		D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
3	0003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
2	0002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	0001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-1	3FFF	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
-2	3FFE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
-3	3FFD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1

注意: CS(Chip/module select)とWR(Data Valid)信号の両方は、データが出力へ移るために(すなわちアクチュエータを動かすために)、そろってLowでなければなりません。

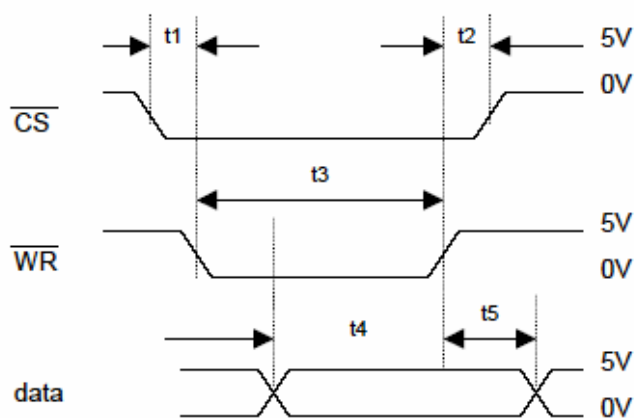
モジュール内では、プルダウンされているので、もしこれらのピンへ接続しなくても、インプットデータはアウトプットに移動します。DPT-Cの損傷を防ぐために、WR信号をご使用下さい。

### 3.5.3 デジタルインターフェースのタイミングダイヤグラム

CRとWRが両Low(0)の時、データはコントロールモジュール(CM)内部に現れます。MDACは、DPT-Cをデジタルコマンドポジションで動かせるようにMDAC出力へ移動します。

信号のどちら(CS、WR、または両方)もHigh("1")の時、データは、その前にMDAC出力バッファの中へ、すぐにラッチされます。

CRとWR信号、あるいはそのいずれかがHighであるときは、いずれのデータもMDAC出力に移らないので、DPT-Cポジションは変化しません。



Parameter	Limit (minimum)	Comment
t1	0ns	CS to WR set-up time
t2	0ns	CS to WR hold time
t3	240ns	Write pulse width
t4	180ns	Data set-up time
t5	30ns	Data hold time

Fig3.4



使用している MDAC は、アナログデバイス社の A7538JN(14ビットパラレルインプット DAC)です。  
(注意:LDAC 入力は、CM 内で LOW に保たれます。)

### 3.5.4 コンピュータデジタル I/O カード

コンピュータ拡張スロットに差し込める各メーカーのデジタル I/O カードを利用できます。これを通して周辺機器とのアクセスを行います。

#### PC-DIO-24 について

デジタル I/O カードの例として、NATIONAL INSTRUMENTS 社 PC-DIO-24 (IBM PC/XT/AT コンパチブル用)があります。マッキントッシュ NUBUS コンピュータ用には NB-DIO-24 という同様のカードがあります。

Table 3.6 NATIONAL INSTRUMENTS 社のコンピュータ用デジタル I/O カード

Reference # / Description	Part #
PC-DIO-24 computer card and N.I. SOFTWARE.	776247-01
NB-DIO-24 computer card and N.I. SOFTWARE.	776159-01

PC-DIO-24 カードを 3 つの操作モードにセットすることができます。(N.I マニュアルをご参照ください。)このアプリケーションでは、PC-DIO-24 カードは簡単な I/O オペレーションとして MODE0 で使います。その MODE0 では、アウトプットはラッチされますが、インプットはラッチされません。

DIO-24 Card Port Configuration		
PORT A	(PA0 - PA7)	OUTPUT
PORT B	(PB0 - PB7)	OUTPUT
PORT C	(PC0 - PC3)	OUTPUT
	(PC4 - PC7)	INPUT

MODE0 にポートをセットする場合、CONTROL WORD は 88Hex(10001000)  
より詳しい情報が必要な場合は、翔栄システム株式会社にご連絡下さい。

#### PC241CM Cable Assembly について

Cable Assembly は、Queensgate 社のものを利用できます。これは、コンピュータ中の PC-DIO-24 や NB-DIO-24 カードとコントロールモジュール (CM) 間を接続します。この Cable Assembly は、デジタルインターフェース、±15V 電源、0V、アナログインプット等の全ての必要な信号を含みます。

Table3.7 PC241CM Cable Assembly

PC-DIO-24 PORT / BIT	PC-DIO-24 Pin #	37-way CM Pin #	Input/Output wrt PC-DIO-24	Signal Name
PB 0	31	30	OUTPUT	D0 (LSB)
PB 1	29	31	OUTPUT	D1
PB 2	27	32	OUTPUT	D2
PB 3	25	33	OUTPUT	D3
PB 4	23	34	OUTPUT	D4
PB 5	21	35	OUTPUT	D5
PB 6	19	36	OUTPUT	D6
PB 7	17	18	OUTPUT	D7
PA 0	47	17	OUTPUT	D8
PA 1	45	16	OUTPUT	D9
PA 2	43	15	OUTPUT	D10
PA 3	41	14	OUTPUT	D11
PA 4	39	13	OUTPUT	D12
PA 5	37	12	OUTPUT	D13
PA 6	35	-----	OUTPUT	NOT USED
PA 7	33	-----	OUTPUT	NOT USED
PC 0	15	19	OUTPUT	WR
PC 1	13	37	OUTPUT	CS
PC 2	11	-----	OUTPUT	NOT USED
PC-DIO-24 PORT / BIT	PC-DIO-24 Pin #	37-way CM Pin #	Input/Output wrt PC-DIO-24	Signal Name
PC 3	9	-----	OUTPUT	NOT USED
PC 4	7	11	INPUT	READY
PC 5	5	29	INPUT	OUT OF RANGE
PC 6	3	28	INPUT	0V
PC 7	1	28	INPUT	0V
0V	50	28	SIGNAL RTN	0V(D)
-----	CABLE SCREEN	28	N/A	0V(D)
<b>POWER CONNECTIONS</b>				
-----	-----	1	-----	+15V power
-----	-----	2	-----	-15V power
-----	-----	3	-----	0V power
<b>ANALOGUE INPUT</b>				
-----	-----	8	-----	+ANA I/P
-----	-----	26	-----	-ANA I/P

## 3.6 ポジションモニタ

37ピンDサブコネクタのピン24で得られるポジションモニタは、DPT-Cの位置に比例して-5V~+5Vの範囲で変化します。

最大の伸長 +5Vdc

最大の収縮 -5Vdc

Table 3.8 に示されていた係数をかけることで、DPT-C ポジションは得られます。

Table3.8 ポジションモニタスケールファクター

Translator type	Total range (Factory set)	Position in $\mu\text{m}$
DPT-C-S (15 $\mu\text{m}$ )	16 $\mu\text{m}$	1.60 x position monitor output
DPT-C-M (35 $\mu\text{m}$ )	37.5 $\mu\text{m}$	3.75 x position monitor output
DPT-C-L (70 $\mu\text{m}$ )	75 $\mu\text{m}$	7.50 x position monitor output

アクチュエータが静止しているときや、Out of Range 信号が Low“0”の時ににおけるポジションモニタの精度誤差は1%です。

動作中のポジションモニタは正確ではありません。アクチュエータの動作をモニタするためには、INT Output を用います。

## 3.7 Out Of Range

37ピンDサブコネクタで得られるピン29で得られる Out of range 信号は、短期的な誤作動やアクチュエータの過度時間、不良の状態またはコマンドインプットが通常より高い電圧範囲を要求するときにアクティブになります。

“通常操作”レベル  $\leq 0.8\text{V}$  (“0”)

“Out of Range”レベル  $\geq 2.4\text{V}$  (“1”)

電流最小容量 (Low Level) = 15mA max

電流最大容量 (High level) = 0.5mA max

### 3.8 Ready

37ピンDサブコネクタのピン11で得られるReady信号は、検出されたDPT-Cの位置がコマンドポジションとの差が10nm以内のときHigh“1”(≥2.4V)になります。

もし、DPT-Cポジションから10nmを超える時、ready信号はLow“0”(≤0.8V)です。

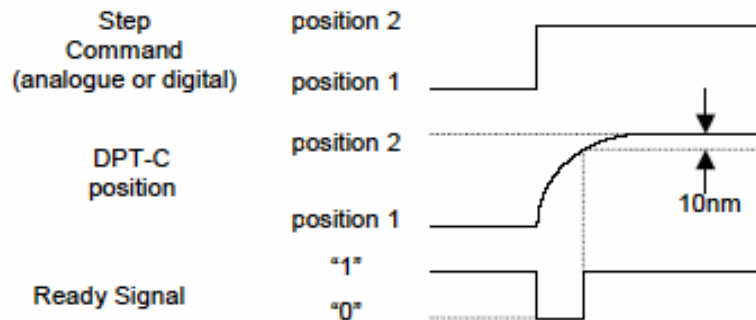


Fig3.5

### 3.9 INT OUTPUT (INTEGRATOR OUTPUT)

これは、工場出荷時に設定してあります。フルレンジを超えてアクチュエータをスキャンする問題が発生した時のみ調整してください。37ピンDサブコネクタのインターフェースコネクタの23ピンでINT OUTPUTをモニタできます。これは、ノミナルポジション(mid-range)にアクチュエータを設定するときに使われます。

アクチュエータのノミナルポジションは、アクチュエータが伸張と収縮するレンジが同じになるように設定してください。このコントロールモジュールへの信号はピエゾを駆動するための高電圧アンプへの入力になります。従って、INT Outputはおよそ20%ピエゾヒステリシスとクリープを償うアクチュエータの動作を示し、スタティックなアクチュエータのポジションは示しません。

INT Output信号は、そのアナログインプットに小さい信号正弦波を当て、INT Outputの3dBポイント測定することにより、CMやDPT-Cのクローズループの周波数応答(帯域幅)を決定するのに使われます。INT Outputは、スキャンできる高電圧の値を示します。INT Outputがおおよそ-10V~+6V間であれば、アクチュエータはサーボコントロールの範囲内にあります。

### 3.9.1 ノミナルポジションの設定

これは、工場出荷時に設定してあります。そして、フルレンジを超えてアクチュエータをスキャンする問題があるときのみ調整して下さい。アクチュエータのノミナルポジションは、アクチュエータが等しい量に伸縮するように設定してください。

**注意:**アクチュエータに Pre-Loaded をかける場合も調整を必要とする場合があります。CM/DPT-C システムがこの調整を必要とするかどうかを見分けかけたために、次のテストを行ってください。

- i) アナログインプットを+10V に、または、デジタルインプットを 2000HEX にして下さい。  
37 ピン D サブコネクタのピン 2 コネクタへのインプットを+10V に、または、デジタルインプットを 2000HEX にして下さい。
- ii) アナログインプット-10V に、または、デジタルインプットを 1FFF HEX に変えてください。  
ステップ(i)か(ii)のどちらか一方の Out of Range 信号が high のときは、アナログとデジタルインプットを取り去り、INT Output を  $-2.0V \pm 0.5VDC$  へリセット下さい。そして、再びステップ(i)と(ii)をやり直してください。

ノミナルポジションを設定するために、アナログインプットをゼロ(0V)に、デジタルインプットをゼロ(0000)にして下さい。アナログインプットとデジタルインプットに接続しないときはゼロコマンドが使えないことに注意してください。

37 ピン D サブコネクタのピン 7 の 0V に対して、または、20VDC レンジの DVM セットの 0V かオシロスコープの 0V に対して、37 ピン D サブコネクタのピン 23 の INT Output 信号をモニタしてください。

“adjustment potentiometer”、側面(fig3.6 参照) のポテンシオメーターのINT Output が  $2.0V \pm 0.5VDC$  になるまで調整してください。

上記のステップ(i)と(ii)を繰り返して、システムが正確にセットアップしてあることを確認してください。もし、Out Of Range 信号がステップ(i)か(ii)でHighであれば、セットアップを繰り返して下さい。

**注意:**電源を再び切ったり入れたりすると、INT Output は変わります。これは、 piezo素子のヒステリシスによる結果です。

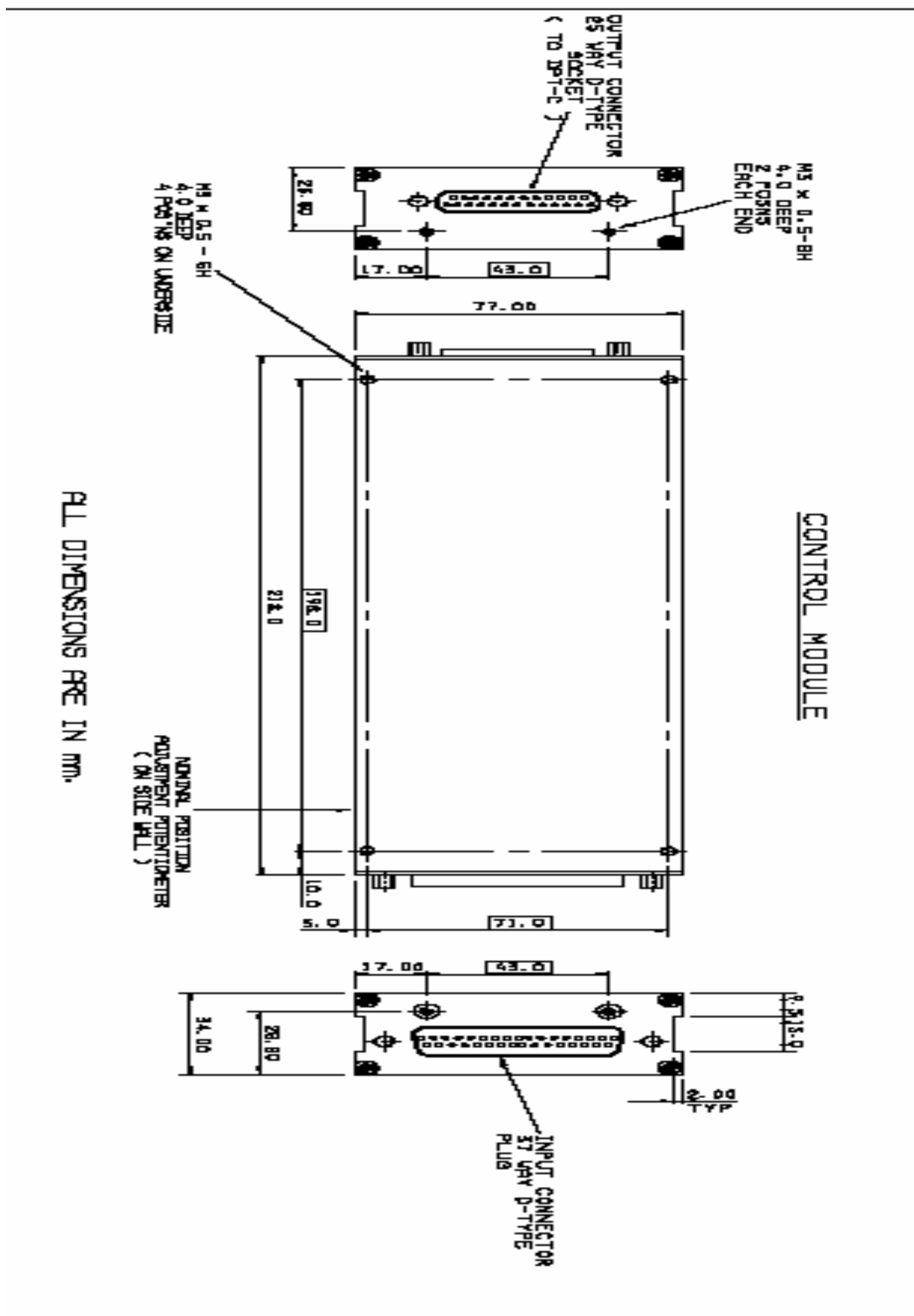


Fig3.6

## 4. CMシンクロナイズング

2個あるいはそれ以上のコントロールモジュールを同じ電源供給で操作すると、ノイズは1つのモジュールから他のモジュールまでノイズを呼び起こす場合があります。

これは、各々のモジュール内の 30kHz 発信器によって発生するクロックの周波数がわずかに異なるために“Beating Effect”が起こることによります。これは Master の CM から 30kHz リファレンス信号を発生させ、他の Slave の CM の発信機をオフにすることで、防ぐことができます。Master Module から Slave Module までリファレンス信号を分配するために 37ピン D サブコネクタのピン 10 を使用します。

### 4.1 Master Module Configuration

- a) コントロールモジュールからパワーケーブルを外してください。
- b) CMのカバーを(各々の側の4つのねじを外すことによって)取り外してください。
- c) 「bottom か main」の PCB を LNK11B(slave) から LNK11A(master) につなぎ変えてください。

Figure. 4.1 を参照してください。

**注意: 特別にSlave Moduleと指定されていない限り、LNK11A-Master が工場での通常の設定です。**

- d) ”top“PCB の LNK1 を”STD“から”SYNC“に移動して下さい。Figure. 4.1 を参照して下さい。
- e) CM のカバーを付け直してください。

### 4.2 Slave Module Configuration

- a) コントロールモジュールからパワーケーブルを外してください。
- b) CMのカバーを(各々の側の4つのねじを外すことによって)取り外してください。
- c) 「bottom か main」の PCB を LNK11B(slave) から LNK11A(master) につなぎ変えてください。

Figure. 4.1 を参照してください。

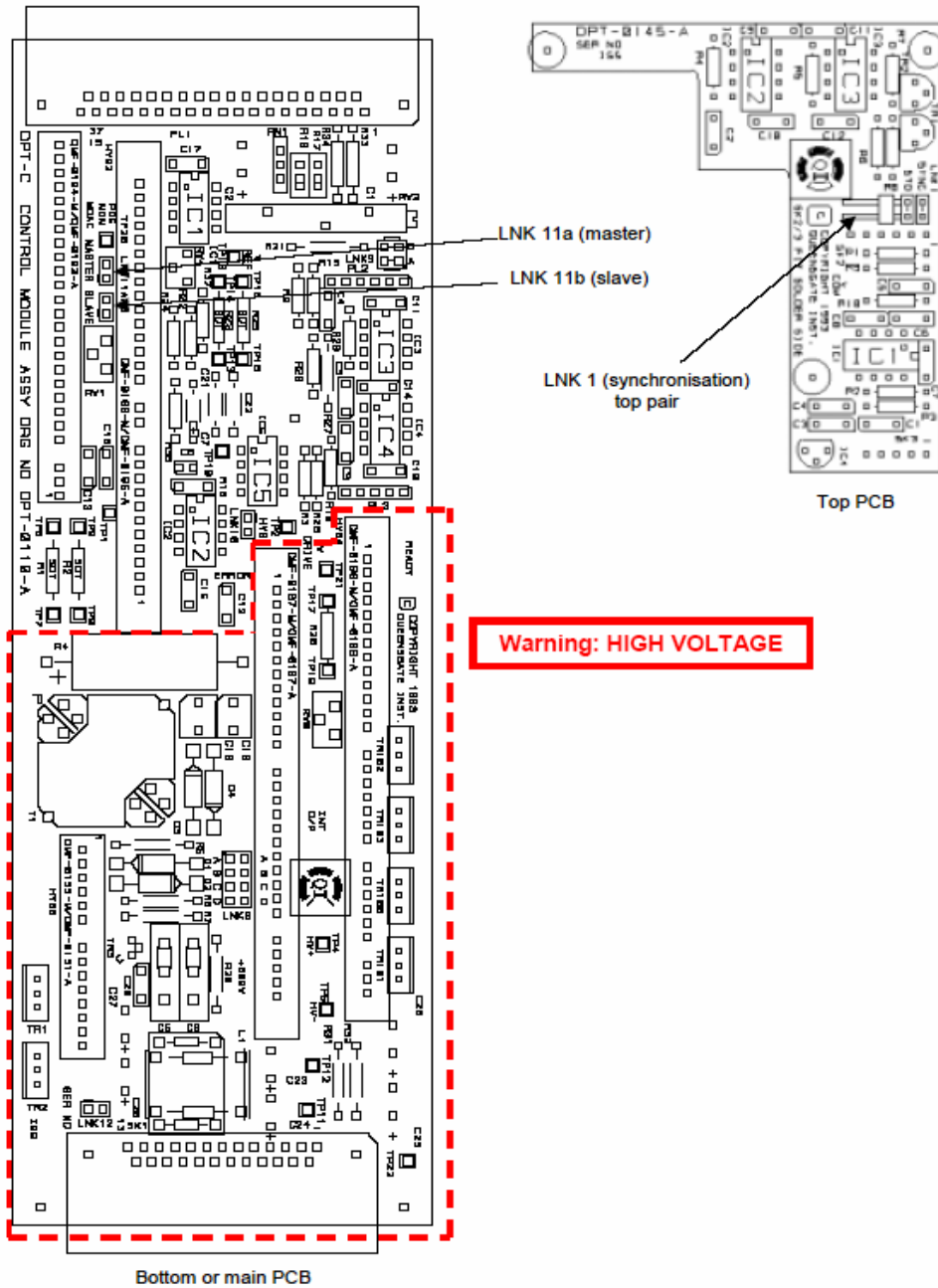
**注意: とくに Slave Module と指定されていない限り、LNK11A-Maste が工場での通常の設定です。**

- d) ”top“PCB の LNK1 を”STD“から”SYNC“に移動して下さい。Figure. 4.1 を参照して下さい。
- e) CM のカバーを付け直してください。

### 4.3 MASTER/SLAVE オペレーション

Mater Module と全ての Slave Module の 37ピン D サブコネクタのピン 10 をつなげてください。モジュールへのダメージが起こるかもしれないので、2 つ以上の CM を Master Module にしてはいけません。

Fig4.1





## 5. DPT-C の CM での使用について

ケーブルは、アナログインプットを使って、各々の CM に DPT-C 操作を可能にすることができます。そのケーブルは次のような接続になっております。

Table5.1

Function	Cable Type	Cable Termination	Wire colour	37-way D-type pin #
<b>Power Connections</b>				
+ 15V Power	16/0.2 wire	4mm banana plug	Red	1
- 15V Power	16/0.2 wire	4mm banana plug	Blue	2
0V POWER	16/0.2 wire	4mm banana plug	Black	3
<b>Analogue Input</b>				
+VE analogue I/P	2 core coaxial	Flying lead	Brown/Clear	8
-VE analogue I/P	2 core coaxial	Flying lead	Green	26
Screen	2 core coaxial	Flying lead	Braid	No Connection

警告:

モジュールの電源が ON のときは DPT を外したり、接続してはいけません。

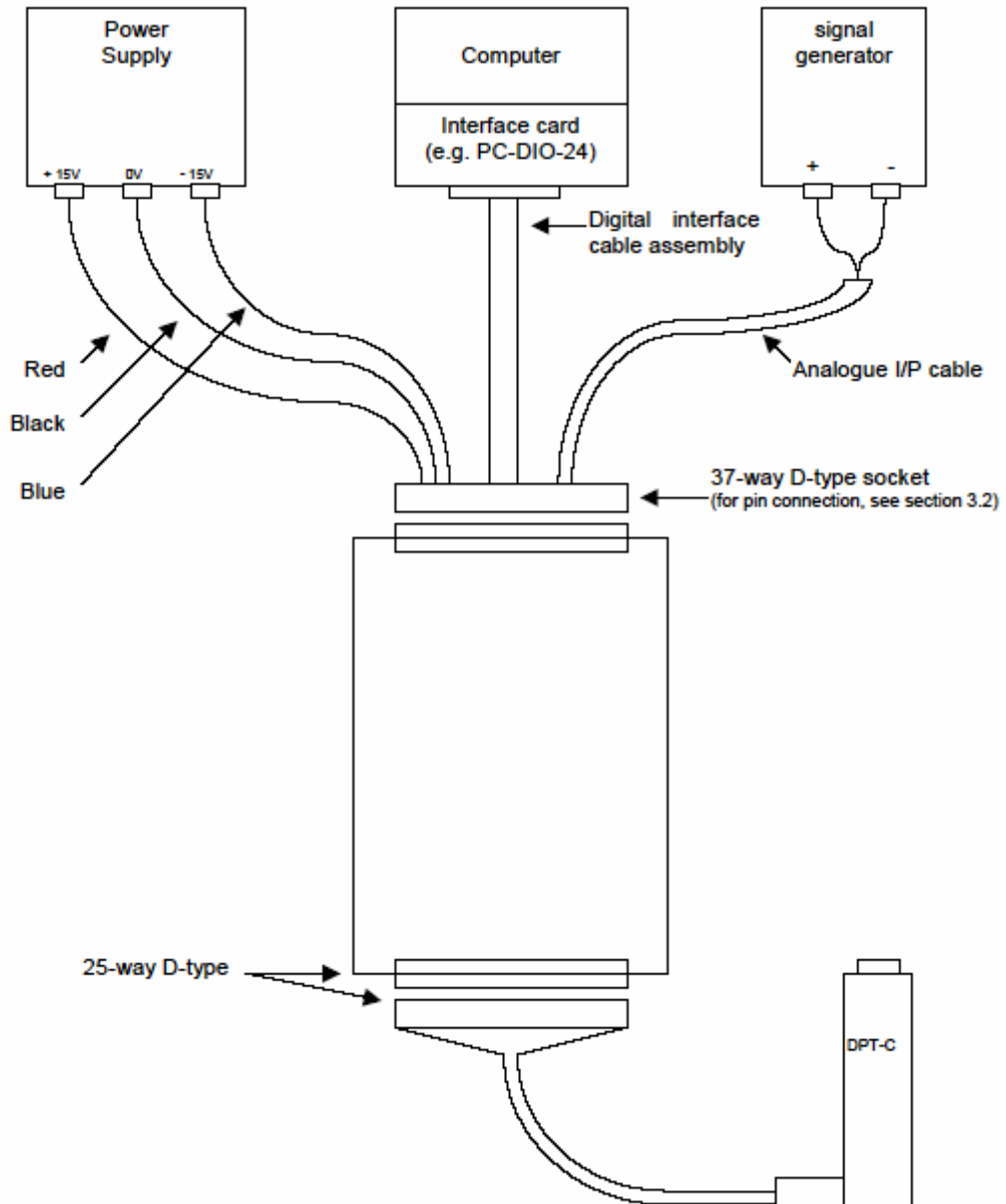
モジュールやアクチュエータへのダメージが起こる可能性があります。

### 5.1 DPT-C と電源の接続

- 37 ピン D サブコネクタの Queensgate 社製の Cable Assembly に CM をつないでください。
- 25 ピン D サブコネクタで CM に DPT-C をつないでください。
- 電源を ±15V になるように設定して下さい。
- 電源のスイッチをオフにして下さい。
- 電源の 0V ターミナルに 4mm の黒のバナナプラグをつないで下さい。
- 電源の +15V ターミナルに 4mm の赤のバナナプラグをつないで下さい。
- 電源の -15V ターミナルに 4mm の青のバナナプラグをつないで下さい。
- 信号発生器にアナログインプットケーブルをつないで下さい。(figure3.2 を参照して下さい。)
- 電源のスイッチを入れてください。
- そのとき信号発生器を使って、アナログインプットで DPT-C がスキャンできます。
- 電流消費量測定することにより正しい操作しているかチェックしてください。

アナログ入力、デジタル入力がともに 0V の時、190mA ~ 250mA の間であれば正常です。

FIG.5.1 CMとDPT-Cの接続とインターフェース



## 6. トラブルシューティング

コントロールモジュール内で高電圧(550V)が生じるのでトラブルシューティングは37ピンDサブコネクタの信号のみでチェックします。

**注意:**

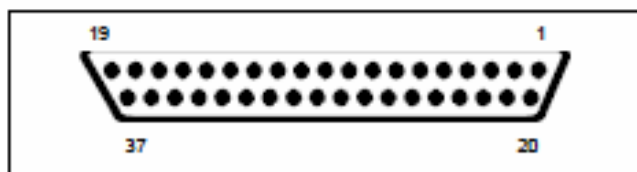
破損する恐れがあるので、コントロールモジュールのカバーを開けたり、モジュールからアクチュエータを外さないで下さい。

### 6.1 テストに必要な機器

- ・電圧計(インプットインピーダンス: $>500K\Omega$ )
- ・15VDC電源装置
- ・信号発生器(コントロールモジュールにアナログインターフェースを使用している場合)
- ・デジタル I/O のついたコンピュータ(コントロールモジュールにデジタルインターフェースを使用している場合)

Section 6.2 でモニタしなければならない全ての信号は、37ピンDサブコネクタ(ソケット)で見ることができます。

37ピンDサブコネクタのピン番号のふりわけは…



37ピンDサブコネクタピン名称はSection3.2をご覧ください。

## 6.2 信号の確認

このセクションではコネクタが正しく配線されているか確認し、信号がそのコネクタ上で正しい位置にあるかを調べます。

### 6.1.1 15V 電源

- a) 37ピン D サブコネクタをコントロールモジュールから外してください。
- b) 電圧計を 20Vスケールの直流モードにしてください。
- c) 電圧計をピン 1 とピン 3 にまたいでつなげてください。(COMMON はピン 3 につなげます。)
- d)  $\pm 15V$  供給電源に3つのケーブルを挿入してください。

赤プラグ	+15V
青プラグ	-15V
黒プラグ	0V
- e) 電源にスイッチを入れてください。
- f) 電圧を確認してください。
- g) 電圧計をピン 2 とピン 3 (COMMON)につないで下さい。
- h) 電圧を確認してください。DC  $-15V \pm 0.5V$  であることを確認します。
- i) 電源を切ってください。

### 6.1.2 アナログインプット

- j) アナログインプットを使用している場合
  - i) 緑色の線材と 37ピン D サブコネクタのアナログインプットケーブルの Screen をつないで信号発生器のマイナスかコモンのアウトプットにつないで下さい。
  - ii) CLEAR か 37ピン D サブコネクタのアナログインプットケーブルの茶色の線材を信号発生器のシグナルアウトにつないで下さい。
  - iii) 電圧計の Common を 37ピン D サブコネクタのピン 26 に、入力プローブをピン 8 につないで下さい。
  - iv) 電圧計を DC20V スケールにして、シグナルアウトを DC+5 $\pm$ 0.5V になるようにセットしてください。
  - v) 電圧計は DC5 $\pm$ 0.5V になることを確認してください。

### 6.1.3 デジタルインプット

#### k) デジタルインプットを使用している場合

- i) コンピュータのデジタルインターフェースを 37 ピン D サブコネクタにつないで下さい。
- ii) 電圧計を DC20V スケールにして下さい。電圧計のコモンを 37 ピン D サブコネクタのピン 10 につないで下さい。
- iii) 37 ピン D サブコネクタは、以下のようにさまざまなコマンドがあります。測定したロジックレベルとビットパターンが正しいことを確認して下さい。

Logic“0”は0~0.8VDC      Logic“1”は 2.4~5.5VDC

37-way D-type	Binary data														Check
Pin No. →	12	13	14	15	16	17	18	36	35	34	33	32	31	30	
HEX DATA	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
0004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
0008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
0010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
0020	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
0040	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
37-way D-type	Binary data														Check
Pin No. →	12	13	14	15	16	17	18	36	35	34	33	32	31	30	
0080	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
0100	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
0200	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0400	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0800	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1000	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2000	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1FFF	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

- iv) CS と WR が使われている場合、電圧計のコモン 37 ピン D サブコネクタのピン 10 につながれた状態で、ピン 37 の CS 信号をモニタしてください。
- v) コンピュータで CS を LOW“0”にセットしてください。電圧は 0~0.8V 間にあります。
- vi) コンピュータで CS を HIGH“1”にセットしてください。電圧は、2.4~5.5V 間にあります。
- vii) ピン 19 の WR 信号をモニタして下さい。
- viii) コンピュータで WR を LOW“0”にセットしてください。電圧は、0~0.8V 間にあります。
- ix) コンピュータで WR を HIGH“1”にセットしてください。電圧は、2.4~5.5V 間にあります。もしつなぎ方が間違っている場合、上記のように直してください。

## 6.3 モニタピン

このセクションでは、アクチュエータとコントロールモジュールが正確に機能するかどうかを調べます。

- a) 電源、アナログ入力とデジタル入力が全てオフであることを確かめてください。
- b) コントロールモジュールに 37 ピン D サブコネクタケーブルをつなぎ、そしてコントロールモジュールにアクチュエータをつないで下さい。
- c) 電圧計のコモンを 37 ピン D サブコネクタのピン 7(0V)のつないで下さい。
- d) 電源を入れてください。
- e) ピン 23(INTO/P)およびピン 29(Out of Range)で、信号レベルをモニタしてください。  
通常の操作ではアナログ=0V とデジタル=0000 で、次の信号レベルが現れます。

	Signal name (PIN #)	Expected voltage	Measured level
i)	Out of range (pin 29)	between 0 and 0.8Vdc	
ii)	INT O/P (pin 23)	- 2V ± 0.5Vdc	

- f) もし、前述の信号レベルがその範囲内でない場合は、アクチュエータの Mid Position が正しくありません。理由の一つとして振動により、ノミナルか Power up position がシフトしたことが考えられます。これは次の操作をすることによりリセットできます。
- g) アナログ入力を 0(0V)、デジタル入力を 0(0000)に設定してください。アナログ入力やデジタル入力をつなげてなければ、ゼロコマンドは使えません。
- h) 電圧計のコモンを 37 ピン D サブコネクタのピン 7(0V)に、電圧計の Input probe をピン 23(INT O/P)につないで下さい。
- i) 側面にある potentiometer を INT Output が+10V DC より大きくなるまで調整してください。ここでは、アクチュエータは最小限に縮まっています。
- j) 側面にある Potentiometer を INT Output が-10V DC より小さくなるまで調整してください。ここではアクチュエータは最大限に伸びています。
- k) 側面にあり Potentiometer を INT Output が-2V~0.5V DC になるように調整して下さい。これがアクチュエータのノミナルポジションです。
- l) もし-2V~0.5V DC に INT Output を調整できれば、その時、コントロールモジュールと DPT-C は POS MON、アナログやデジタル入力スケールファクターに影響を与えることなく、通常通りに使用できます。