

---

8DG-7SEG-CONT

詳細仕様書 Ver1.00

# 目次

<b>1 : 概要</b>	<b>4</b>
1 : 1 製品概要 .....	04
<b>2 : 動作設定</b>	<b>6</b>
2 : 1 動作設定概要 .....	06
2 : 2 E E R O M デフォルト値の再設定 .....	06
2 : 3 E E R O M データの内容確認と変更 .....	06
2 : 4 E E R O M 設定時の注意事項 .....	07
2 : 5 E E R O M アドレスマップ .....	08
2 : 6 E E R O M データマップ .....	09
<b>3 : 基本動作モード</b>	<b>24</b>
3 : 1 動作モード概要 .....	26
3 : 2 操作入力分離モード .....	26
3 : 3 連動モード .....	28
<b>4 : 操作入力</b>	<b>28</b>
4 : 1 操作入力概要 .....	30
4 : 2 入力極性 .....	30
4 : 3 ノイズ除去 .....	30
4 : 4 I N E 入力 .....	31
4 : 5 I N 0 ~ 7 .....	32
4 : 6 D I P スイッチ .....	35
<b>5 : 表示動作</b>	<b>35</b>
5 : 1 表示動作概要 .....	38
5 : 2 表示選択 .....	38
5 : 3 7 s e g 表示 .....	38
5 : 4 ステータス L E D 表示 .....	46
5 : 5 表示器 .....	46

## 6 : 置数動作 44

6 : 1	置数動作概要	47
6 : 2	表示数値リセット	47
6 : 3	カウント方式	48
6 : 4	置数桁選択	49
6 : 5	レンジ操作	50
6 : 6	カウント動作	51

## 7 : 通信動作 40

7 : 1	通信動作概要	53
7 : 2	接続方法	53
7 : 3	通信設定	54

## 8 : N S I 53

8 : 1	N S I 概要	56
8 : 2	ハードウェアインターフェース	56
8 : 3	通信フォーマット	57
8 : 4	通信手順	58
8 : 5	コマンド	62

## 9 : 仕様緒元 64

9 : 1	電気的特性	67
9 : 2	コネクタ端子割付	69
9 : 3	外形寸法	71

本機はNS I(ネットワークシリアルインターフェース)を持つ他のモジュールの数値表示や、数値設定を行うコントローラです。

8つの入力またはNS から与えられた数値などを7セグメントLEDに表示し、また表示値はNS に出力します。

内臓 EEROMを設定することにより様々な用途に利用できます。

### モード

入力分離モードと連動モードが選択できます。

分離モードは入力の状態をNS に出力し、NS 入力値を表示します。

これは、外部にマイコンなどを持っている場合に独自の処理で表示を行うことができます。

連動モードは入力を本機が処理し表示を行います。

一般的な数値設定(置数処理)は本機単体で行うことができ、設定数値は表示するとともに、NS に出力します。また、一時的に入力を禁止し(INE=Off) NS 入力値の表示に切り替えることができます。

これは、数値設定器、計数器、数値モニターなどを行うことができます。

### 入力

入力は8つの置数設定用入力(IN0~ 7)、1つの選択入力(INE)があり、これらは個々に極性(正論理・負論理)を指定することができます。

他に2つのDIスイッチがあり動作を指定できます。

また、ノイズ除去処理を行っており接点スイッチを直接つなぐことができます。

このうち数値カウントUp/Downの入力はオートリピート機能を付加できまたノイズ除去処理をOffすることにより、250pps(250カウント/秒)の高速カウントが可能です。

ノイズ除去処理オン時は50pps

### 表示出力

表示出力は8桁の7SEG出力と8つのステータスLED出力があります。

表示桁数は3桁~8桁を選択することができます。

選択された桁数に応じて、最適なレンジ(表示倍率)で表示され、表示桁数を越えた表示はオーバーフロー表示(表示点滅)します。

また、ゼロサプレス選択、置数時の対象桁の表示方法4種が選択できます。

基本表示はBCDですが、表示入力がある場合はHEX表示や、任意のセグメント表示を行うことも可能です。

ステータスLEDはレンジ、NEG、レンジホールド、表示ホールド、チャンネル、INE状態を表示します。

また、NS から入力された任意のステータスを表示することもできます。

# 1 概要

## 置数機能

8つの入力( IN0~ 7)は EEROM設定により機能が決定します。  
表示数値カウントアップ/ダウン、桁選択、レンジ切り替え、表示ホールド、オートレンジ/マニュアルレンジ  
選択、数値メモリーロードストアリミット値設定、などの操作ができます。

また数値カウントはアップ/ダウン独立パルス、方向指定式共通パルス、桁選択との共用、などが指定でき  
ます。

さらに現在の表示値に連動してカウントステップを 1, 2, 4, 5に自動切り替えさせることができます。

この機能は D/Aコンバータの分解能を最大限に活用させることができます。

11Bit DACの場合、0~ 1999:1Step、2000~ 3999:2Step、4000~ 7999:4Step、8000~ :レン  
ジアップ などの設定ができます。

また表示可能範囲とは別に設定上限値、下限値を指定でき、設定範囲を制限できます。

## 通信機能

NS 入力により、正整数 BCD、浮動小数点型 BCD、HEX、セグメント、8ビットステータスの表示を設定す  
ることができます。

本機は、2組の Dを持っており、NS 入力表示値、置数値はそれぞれに独立した Dに設定することができ、  
D Pスイッチによりどちらかを有効にできます。またこの D Pスイッチは外部に接続できるコネクタを付加し  
て外部制御に変更できます。

またNS 送出 Dも2つあり、数値出力を一方のみ、または両方に出力するように選択できます。

これにより本機 1つで 2種類の数値を独立に設定することができ 2種の数値設定が必要な用途 (正負トラッ  
ク電源、電圧/電流源、AM/FM発信器など)に利用可能です。

また置数設定時などに有効なスイッチが押された場合、ブザーコマンドを送出させることができ、通信ネット  
ワーク内にサウンドユニットがあれば、操作音を出すことができます。

NS I(ネットワークシリアルインターフェース)は CMOSレベルの一般的な全二重非同期シリアル  
インターフェースですが、Aitem-Lab独自の標準通信フォーマットを使用しているため、他のシリアル  
インターフェースと区別するため、NS Iと称しています。

## 2 動作設定

### 動作設定概要

2 : 1

本機を使用するには、使用目的に応じた初期設定が必要です。  
初期設定はDIPスイッチと内蔵EEPROMに16バイトのデータを設定することにより行います。  
各バイトデータの詳細については、「2:6 EEPROMデータマップ」を参照してください。

EEPROM設定モードは基板内の設定スイッチを押したまま電源をオンにすることにより起動しますが、このスイッチはNSI-RxDと兼用しているためNSI-RxDコネクタ(CN3)には何も接続しないようにしてください。

### EEPROMデフォルト値の再設定

2 : 2

製品出荷時、プログラムアップデート時にはデフォルト値が設定されますが、必要に応じて以下の手順で再設定ができます。

NSI-RxDコネクタ(CN3)には何も接続していないことを確認します。  
電源供給コネクタをCN1に接続、別途用意した7SEG表示器をCN7に接続します。  
設定スイッチ(SW1)を押したまま電源をオンにします。  
表示器下位2桁に数値が表示されますが、SW1をそのまま押し続けます。電源オンから5秒経過すると表示が1度フラッシュします。このときEEPROMデフォルト値が再設定されます。  
SW1を離し、必要があれば、各データの確認、変更を行ってください。

### EEPROMデータの内容確認と変更

2 : 3

NSI-RxDコネクタ(CN3)には何も接続していないことを確認します。  
電源供給コネクタをCN1に接続、別途用意した7SEG表示器をCN7に接続します。  
設定スイッチ(SW1)を押したまま電源をオンにします。  
電源ON後5秒以内にSW1を離します。5秒以上押し続けるとデフォルト値が再設定されますので、注意してください。  
「2:5 アドレスマップ」に従ってDSW1でデータアドレスを指定すると、そのデータをHEX2桁で表示します。  
変更する場合はそのまま、DSW2でデータを指定しSW1を押します。このとき表示はフラッシュし設定したデータを表示します。  
必要に応じて5~6を繰り返します。  
終了する場合はそのまま電源をOFFしてください。

DSW 1、DSW 2はEEROM設定時と通常動作時では異なる意味を持ちます。  
EEROM設定後にDSW 1、DSW 2を通常動作の設定に戻す必要があります。

EEROMデータの変更を行った場合、データの正当性をチェックしています。  
不適当なデータを指定した場合は適当なデータに訂正します。

以下に自動訂正するデータを示します。  
詳細は該当項目を参照してください。

#### X-DIGIT[Duty]

0～5の値が設定範囲です。  
範囲外の場合はデフォルト値に訂正します。

#### X-DIGIT[Digit]

3～8の値が設定範囲です。  
範囲外の場合はデフォルト値に訂正します。

以下の値を変更した場合、置数メモリー、リミット値 (最大値、最小値)を初期化します。

#### メモリー、リミットも初期化するデータ

1 : X - D I G I T [Digit]	= d
2 : X - R A N G E [AreaTyp]	= a
3 : X - M O D E 1 [ INE_Loc ]	= e
4 : X - B A S E - M A G [ RngOfs ]	= f
5 : X - B A S E - M A G [ BaseMag ]	= b
6 : X - S T E P x x [ StepX ]	= s

#### メモリー、リミット初期値

r : レンジ数	a、eで決定されます。	$2^r - 4$
m : 最大倍率	$m = f + b + 3(r - 1)$	
n : 最大数	d、sで決定されます。	
s設定によるレンジアップが無い場合		$n = 99 \cdots 9 \times$
s設定により8以上がレンジアップ		$n = 79 \cdots 9 \times$

最下位桁xはカウントステップにより決まります。

置数値メモリー	最下位レンジで0を設定します。	
	置数値メモリーのレンジ	$= 10^b$
	置数値メモリーの数値	$= 0$
最大値	最上位レンジで設定可能な最大数値を設定します。	
	最大値のレンジ	$= 10^m$
	最大値の数値	aにより負数のみの場合 $= 0$ aにより正数がある場合 $= n$
最小値	最上位レンジで設定可能な最小数値を設定します。	
	最小値のレンジ	$= 10^m$
	最小値の数値	aにより正数のみの場合 $= 0$ aにより負数がある場合 $= n$

## 2 動作設定

### EEROMアドレスマップ

2 : 5

#### 2 : 5 - 1 EEROM アドレス一覧

アドレス	DSW 1				アドレス名	関連項目
	1	2	3	4		
0					X-RX-ID0	2 : 6 - 1
1	ON				X-RX-ID1	2 : 6 - 1
2		ON			X-TX-ID0	2 : 6 - 2
3	ON	ON			X-TX-ID1	2 : 6 - 2
4			ON		X-SW-ID	2 : 6 - 3
5	ON		ON		X-BAUD	2 : 6 - 4
6		ON	ON		X-IN-POL	2 : 6 - 5
7	ON	ON	ON		X-DIGIT	2 : 6 - 6
8				ON	X-MODE0	2 : 6 - 7
9	ON			ON	X-MODE1	2 : 6 - 8
A		ON		ON	X-RANGE	2 : 6 - 9
B	ON	ON		ON	X-BASE-MAG	2 : 6 -10
C			ON	ON	X-STEPOL	2 : 6 -11
D	ON		ON	ON	X-STEPOH	2 : 6 -11
E		ON	ON	ON	X-STEP1L	2 : 6 -11
F	ON	ON	ON	ON	X-STEP1H	2 : 6 -11

アドレス設定 (DSW 1) 及びデータ設定 (DSW 2) は 2進数表現で指定します。  
 各スイッチは、Off= 0, On= 1です。  
 16進数から2進数の変換は上記表を参考にしてください。

exp DSW2にデータB4 [HEX]を指定する場合は、SW 1~ 8= 00101101 [On= 1]となります。

DSW 1、DSW 2は左端 SWが最下位ビット、右端が最上位ビットになっていますのでご注意ください。

## 2 動作設定

### 2:5-2 EEROM データ一覧

アドレス名		SW8	SW7	SW6	SW5	SW4	SW3	SW2	SW1
アドレス	デフォルト	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
X-RX-ID0									
0	0 0								
X-RX-ID1									
1	0 0								
X-TX-ID0									
2	1 0								
X-TX-ID1									
3	1 0								
X-SW-ID									
4	F F								
X-BAUD		AutoSnd	INE-POL	TRG-ND	TRG-REP	REP-SPD		NSI-BAUD	
5	A 8								
X-IN-POL									
6	F F								
X-DIGIT									
7	2 6								
X-MODE 0		Memo	Zsup		DutTyp	TrgCom	TrgWay	TxMode	SysMode
8	0 1								
X-MODE 1		ReSend	BuzEN	RngDly	HIdEN	HIdFlip		INE-Loc	
9	0 8								
X-RANGE		未定義	A/M1		AreaTyp1	未定義	A/M0	AreaTyp0	
A	0 0								
X-BASE-MAG									
B	0 0								
X-STEPOL									
C	0 A								
X-STEP0H									
D	0 0								
X-STEP1L									
E	0 A								
X-STEP1H									
F	0 0								

アドレス及びデフォルトデータは、16進数表現です。

表中  はデフォルトで1のビットを示します。

#### 2 : 6 - 1 X-RX-ID0 X-RX-ID1

アドレス	b 7	b 6	b 5	b 4	b 3	b 2	b 1	b 0
0, 1	RxBaseID							
デフォルト0	0	0	0	0	0	0	0	0
デフォルト1	0	0	0	0	0	0	0	0

本機は2つのNS受信チャンネルを持っており、それぞれ連続した2つのIDを占有します。RxBaseIDは、これらの先頭IDを指定します。

NSからデータを受信したとき、受信IDがこれら4つのIDのいずれかと一致したデータのみを取り込みます。

それぞれのチャンネルの2つのIDはRxData、RxStatusに割付られます。

RxDataは7SEG表示、RxStatusはステータスLEDに対して処理が行なわれます。

$$\begin{aligned}
 X - RX - ID 0 [RxBaseID] + 0 &= RxData0 \\
 X - RX - ID 0 [RxBaseID] + 1 &= RxStatus0 \\
 X - RX - ID 1 [RxBaseID] + 0 &= RxData1 \\
 X - RX - ID 1 [RxBaseID] + 1 &= RxStatus1
 \end{aligned}$$

2つのチャンネルを使用しない場合、X-RX-ID0, 1の値を同じにするか無効ID(FFh)にすると、1チャンネルになります。

また、ID番号はF0~FFがシステム用として予約されているので、有効なRxBaseIDの設定範囲は00~EEです。

一般的応用では、RxIDとTxIDは重複しないように決定してください。

#### 2 : 6 - 2 X-TX-ID0 X-TX-ID1

アドレス	b 7	b 6	b 5	b 4	b 3	b 2	b 1	b 0
2, 3	TxBaseID							
デフォルト2	0	0	0	1	0	0	0	0
デフォルト3	0	0	0	1	0	0	0	0

TxBaseIDは、表示データをNSにて転送するモジュールのIDを指定します。

本機は出力のモジュールのIDを2つ管理でき、それぞれ異なったIDを指定できます。

$$\begin{aligned}
 X - TX - ID 0 [TxBaseID] &= TxData0 \\
 X - TX - ID 1 [TxBaseID] &= TxData1
 \end{aligned}$$

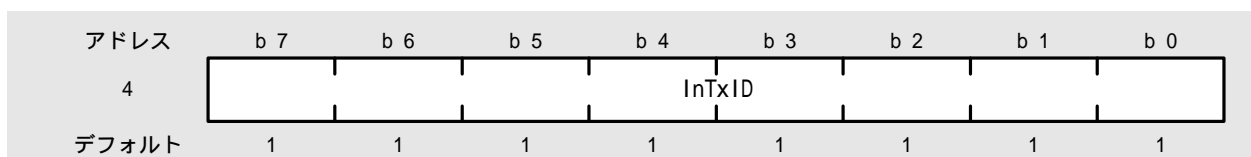
指定したIDが無効ID(D=FFh)の場合、送出行われません。

基本的には、チャンネル0のデータはTxData0、チャンネル1のデータはTxData1、に転送します。

DSW 1[SndTyp]の状態に影響しますので「4:6-1 DSW 1」も参照してください。

## 2 動作設定

### 2:6 - 3 X-SW-ID



InTxIDは操作スイッチの情報を転送するモジュールのIDを指定します。  
無効ID(FH)を設定した場合転送は行いません。

#### 動作モードが分離モードのとき (X - MODE 0[SysMode] = 0)

入力操作情報をInTxIDを転送先に指定して送出します。

InTxIDを持つモジュールはこの操作情報を処理できる必要があります。

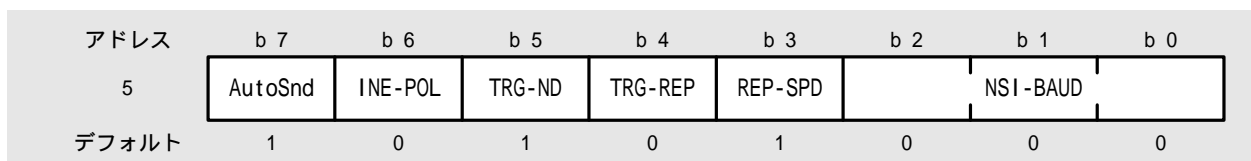
#### 動作モードが連動モードのとき (X - MODE 0[SysMode] = 1)

スイッチブザーが有効 (X - MODE 1[BuzEN] = 1) の場合に、有効なスイッチ入力操作が発生したとき、音声コード0をInTxIDを転送先に指定して送出します。

InTxIDを持つモジュールはこの音声コードを処理できる必要があります。

スイッチブザーが無効の場合は何も送出せず、InTxIDは無効です。

### 2:6 - 4 X-BAUD



#### AutoSnd

表示が変更されたときに、NSに送出する方法を指定します。

X - MODE 1 [HolEN] = 1 のときのみ有効で、0のときはAutoSnd = 1として動作します。

#### 0: IN5 (表示更新) 入力トリガーで送信します。

IN5がトリガーされたときの現在表示しているデータをNSに送出します。

INE = オフ (NS表示) の場合、IN5 (表示ホールド) は (表示更新) 機能になります。

置数で数値を設定する場合などで確定した値のみNSに送出したい場合や、常に変化するNS入力をサンプリングして送出したい場合などに指定します。

表示更新については「4:5 - 3 ホールド機能有効タイプ」を参照してください。  
表示ホールドについては、「5:3 - 7 ホールド機能」を参照してください。

#### 1 表示が変更されたら常に送出します。

表示が変更されたら表示しているデータをNSに送出します。

他のモジュールを表示している数値に連動して動作させたい場合などに指定します。

## 2 動作設定

### INE-POL

INE入力の極性を指定します。

#### 0: 正論理

入力が High レベルのとき有効です。

INE入力をオープンにすることで、NE = オン固定にできます。

#### 1: 負論理

入力が Low レベルのとき有効です。

メカニカルスイッチを接続する場合、一般的に負論理を使用します。

INE入力をオープンにすることで、NE = オフ固定にできます。

### TRG-ND

カウント入力に対しノイズ除去処理を指定します。

カウント入力は X - MODE0[TrgWay] = 0 (アップ/ダウン独立)のときは、IN0とIN1、  
X - MODE0[TrgWay] = 1 (方向指定)のときは、IN0のみが対象になります。  
カウント入力以外の INx入力は常にノイズ除去処理を行います。

#### 0: ノイズ除去処理を行いません。

この場合入力はノイズがない信号を入力する必要がありますが、  
パルス幅は最小 2ms で動作し、250pps のカウントが可能です。

X - MODE0[SysMode] = 1 (連動モード)の場合ブザー要求の送付は行いません。

#### 1: ノイズ除去処理を行います。

接続線が長い場合や、メカニカル接点 (一般的スイッチ、リレー接点など) を接続する場合に使用  
します。

パルス幅は最小 10ms 必要で、50pps のカウントが可能です。

### TRG-REP

カウント入力 (X-BAUD[TRG-ND]と同様)に対しオートリピート処理を指定します。  
カウント入力以外の INx入力でオートリピート機能はありません。

#### 0: オートリピート処理を行いません。

通常のカウント入力として動作します。

#### 1: オートリピート処理を行います。

入力がオンになったとき、通常と同様のカウント動作を行います。  
オン状態が継続していると、自動的にカウント動作を繰り返します。

継続時間は、X-BAUD[REP-SPD]で決定します。

## 2 動作設定

### REP-SPD

X-BAUD[TRG-REP] オートリピートが有効な場合の、リピート開始時間と繰り返し時間を  
選択します。リピートが無効の場合、この設定は無効です。

#### 0: 低速

リピート開始時間 = 600ms

繰り返し時間 = 200ms

#### 1: 高速

リピート開始時間 = 400ms

繰り返し時間 = 100ms

### NSI-BAUD

NSの通信ボーレートを指定します。受信、送信共通です。  
3ビットで0~7の値を指定します。

0 :9.6Kbps	1 :14.4Kbps	2 :19.2Kbps	3 :28.8Kbps
4 :38.4Kbps	5 :57.6Kbps	6 :76.8Kbps	7 :115.2Kbps

本器は、NSI通信の状態を確認する 送信 / 受信 LED ( 緑 / 赤 ) が装備されています。  
このLEDがほとんど点灯している場合、回線データ量に対して通信速度が不足しています。

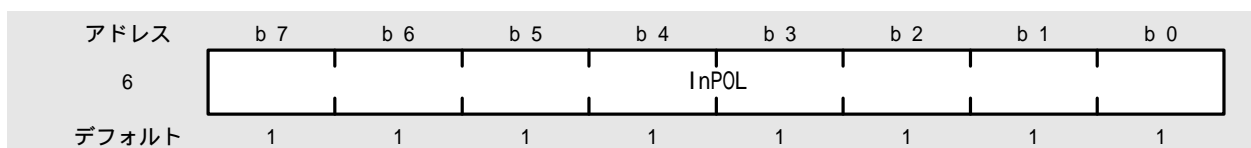
通信速度が不足していても、NSIの仕様上データが欠落することはありませんが、  
リアルタイム性が低下します。  
ボーレートを上げるか、不要な受信応答機能をオフにしてください。

モジュール間の距離が長い場合や、通信エラーが発生していると思われる場合にのみ  
ボーレートを下げます。

ボーレートは支障がないかぎり高速に設定することをお勧めします。

## 2 動作設定

### 2:6 - 5 X-IN-POL



InPOLは8つの操作スイッチの極性を指定します。  
ビット7~ 0はそれぞれ入力 IN7~ 0に対応します。

#### 0: 正論理

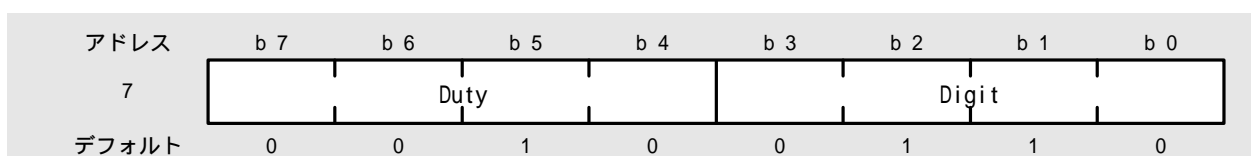
入力がHighレベルのとき有効です。

#### 1: 負論理

入力がLowレベルのとき有効です。

メカニカルスイッチを接続する場合、一般的に負論理を使用します。

### 2:6 - 6 X-DIGIT



#### Duty

置数を行うとき、操作対象の桁以外をX- MODE 0[DutTyp]にて暗く表示させることができます。この明るさの度合いをデューティー比で指定します。

設定できる値は、1~ 5で、数値が大きいほど明るくなります。  
範囲外の値を指定すると、デフォルト値に訂正します。

#### Digit

7seg表示の桁数を指定します。

設定できる値は、3~ 8で、範囲外の値を指定すると、デフォルト値に訂正します。

## 2 動作設定

### 2:6 - 7 X-MODE 0

アドレス	b 7	b 6	b 5	b 4	b 3	b 2	b 1	b 0
8	Memo	Zsup	DutTyp		TrgCom	TrgWay	TxMode	SysMode
デフォルト	0	0	0	0	0	0	0	1

#### Memo

表示数値のメモリー機能を指定します。  
メモリー機能の有無により、IN7, 6入力の機能も変わります。  
置数時のみ有効です。

#### 0:メモリー機能なし

IN7, 6の入力は以下の機能になります。

##### IN7 最大値読み込み

IN7の入力時、設定されている最大値を読み込み表示します。  
読み込み値は現在の表示チャンネルの最大値です。  
このとき表示は1度フラッシュします。

##### IN6 最小値読み込み

IN6の入力時、設定されている最小値を読み込み表示します。  
読み込み値は現在の表示チャンネルの最小値です。  
このとき表示は1度フラッシュします。

計数ダウンカウンターの表示プリセット(IN7)計数アップカウンターの表示クリア(IN6)などに使用します。  
電源オン時、置数値は最小値が負数の場合0クリアされ、それ以外の場合は最小値がセットされます。

#### 1:メモリー機能あり

IN7, 6の入力は以下の機能になります。

##### IN7 表示値をメモリーに書き込み

IN7の入力時、現在の表示値をメモリーに記憶します。  
このとき表示は1度フラッシュします。

##### IN6:メモリー値を読み込み

IN6の入力時、現在のメモリー値を読み込み表示します。  
このとき表示は1度フラッシュします。

メモリーはEEROMで、電源がオフの間も記憶されています。  
メモリーはチャンネル0, 1それぞれ独立しており、現在の表示に対応するチャンネルのメモリーに対して処理します。  
電源オン時、置数値はメモリー値が設定されます。  
また、この時メモリーが0でない場合、NSにも出力します。

リミット設定モード時のIN6, 7の機能が優先します。  
DSW 1[Linit]の項も参照してください。

## 2 動作設定

### Zsup

7seg 表示のゼロサプレスを行います。

#### 0: ゼロサプレス禁止

ゼロサプレスを行いません。

#### 1: ゼロサプレス有効

置数時以外のときゼロサプレスを行います。

X - MODE 0 [DutTyp] = 2 (デューティ制御常時オン)、3 (フラッシュ) の場合は自動的にゼロサプレスは禁止になります。

ゼロサプレスの詳細は「5:3- 3 ゼロサプレス」を参照してください。

### DutTyp

置数時の対象桁の表示方法を指定します。2bitで0~ 3の値を指定します。

#### 0: 置数許可オートオフ

置数操作に有効な入力があったとき、置数対象桁以外にデューティ制御をオンにし暗くなり、置数許可になります。

10秒間置数操作がなければ、デューティ制御をオフにし、置数禁止になります。

#### 1: デューティ制御なし

デューティ制御は行われず、常に置数操作があれば置数処理が行われます。

計数カウンターなど、置数時の対象桁の表示が不要な場合に使用します。

#### 2: デューティ制御常時オン

常時置数許可で置数対象桁にデューティ制御を行い、暗くなります。

#### 3: フラッシュ

常時置数許可で置数対象桁が点滅します。

詳細は「5:3- 4 置数対象桁表示」を参照してください。

## 2 動作設定

### TrgCom

置数時の IN3, IN2の機能を指定します。

#### 0:桁選択機能

IN3 = 置数対象の桁を左に移動します。

IN2 = 置数対象の桁を右に移動します。

IN1, IN0は数値アップ/ダウンの機能です。

#### 1:数値アップ/ダウンと桁選択を共用

IN3 = 無効

IN2 = オフ:IN1, IN0を数値アップ/ダウンの機能にします。

= オン:IN1, IN0を桁選択の機能にします。

この設定は機能を指定するのみで、実際の操作は IN1, 0が入力されたときに指定された処理を行います。  
詳細は「6:3 カウント方式」を参照してください。

### TrgWay

置数時の IN1, IN0の機能を指定します。

#### 0:アップ/ダウン独立

IN1 = 桁選択左移動、または 数値ダウン

IN0 = 桁選択右移動、または 数値アップ

#### 1:方向指定式

IN1 = オフ:IN0 = 桁選択右移動、または 数値アップ

= オン:IN0 = 桁選択左移動、または 数値ダウン

IN0 = 左右桁選択、または 数値アップ/ダウン入力

詳細は「6:3 カウント方式」を参照してください。

## 2 動作設定

### TxMode

表示が更新されたとき、NS I の出力のしかたを指定します。  
X - BAUD [AutoSnd ]で指定された時期に送出します。

#### 0 : 置数処理時のみ送出

I N 7 ~ 0 の操作による値数時のみ、更新された表示数値をNS I に出力します。

置数器、数値モニターなど、通常はこのモードを指定します。

#### 1 : 表示が更新されたときは常に送出

I N 7 ~ 0 の操作、NS I 入力による更新にかかわらず、表示が更新されたら表示数値をNS I に出力します。

リミット設定時の表示値は内部データであるため、送出しません。  
基本動作モードが分離モードのときはNS 入力更新時のみ送出します。  
NS I に関連する複数のモジュールを連鎖的に設定する場合などに使用します。  
このモードを使用する場合、無限連鎖にならないように、D設定にはご注意ください。  
例えば、電圧設定 & モニターとして使用している場合、TxMODE = 1であると以下のようなループが生成され出力が安定しません。電圧発生モジュールが電圧発生 電圧をA/D変換 (誤差あり) NS Iにて本機に転送  
本機がモニター表示 NS Iにて電圧発生モジュールに表示値転送 電圧発生モジュールが発生電圧を変更。

表示データの送出は、基本的にチャンネル0のデータはTxData0、チャンネル1のデータはTxData1、に転送します。  
DSW 1[TxTyp]の状態に影響しますので「4:6-1 DSW 1」も参照してください。

### SysMode

基本動作モードを指定します。

#### 0 : 操作入力分離モード

分離モードは操作入力の処理はX - SW - I Dにむけ操作情報としてNS I に出力し、外部に処理を委託 します。  
外部処理された数値はNS I 入力により表示します。

外部にマイコンなどを持ち独自の処理で表示を行う場合などに指定します。

#### 1 : 操作入力連動モード

連動モードは、入力を本機が処理し表示を行います。  
処理した数値は、表示するとともにNS I に出力します。

置数機、計数カウンタなど、通常はこのモードを使用します。

詳細は「3 動作モード」を参照してください。

## 2 動作設定

### 2:6 - 8 X-MODE 1

アドレス	b 7	b 6	b 5	b 4	b 3	b 2	b 1	b 0
9	ReSend	BuzEN	RngDly	HIIdEN	HIIdFlip		INE-Loc	
デフォルト	0	0	0	0	1	0	0	0

#### ReSend

NSにコマンド送出時、応答がない場合再送するかどうかを指定します。

##### 0:再送しません

##### 1:再送します

コマンド送信時、応答要求フラグを立てて送ります。

一定時間以内に送出先から応答がない場合は、コマンドを再送します。

再送は一度だけで、再送時に応答がなくても2度の再送は行いません。

再送までの待ち時間(RT)は、以下の計算式によります。

$$RT = (2304000 / \text{BaudRate}) + 50 [\text{m s}]$$

詳細は「7:3 - 4 受信確認指定」を参照してください。

#### BuzEN

NSにブザーコードを出力するかを指定します。

##### 0:ブザーコード出力をしません

##### 1:ブザーコード出力をします

置数時に有効な入力があったとき、X - SW - DにむけNSにてブザーコードを送出します。

送出音声コードは 'F0' です。

動作モードが分離モード(X - MODE[SysMode] = 0)の時は、この指定にかかわらず、操作情報を送出し、ブザーコードを送出しません。

X - BAUD[TRG-ND] = 0の場合のカウンタ入力はブザーコードを送出しません。

#### RngDly

NS入力表示でオートレンジの場合、レンジダウンする場合の時間を指定します。

##### 0:レンジダウン保留時間なし

NS入力による表示が更新されたとき、直ちに最適レンジで表示します。

##### 1:レンジダウン保留時間 1秒

NS入力による表示が更新され、レンジダウンが必要な場合、1秒間

レンジダウンを保留します。

オートレンジについては「5:3 - 7 オートレンジ」を参照してください。

## 2 動作設定

### HIdeN

レンジホールド、表示ホールド機能の有無を指定します。

NS表示、置数表示、オートマニュアルによって、IN5～2の機能も連動して変わります。

HIdeN	INE	A/M	Auto Snd	IN5	IN4	IN3	IN2		
0	NSI	Mnual	/	レンジダウン	レンジアップ	/	/		
		Auto	/	/	/	/	/		
	置数	Mnual	/	レンジダウン	レンジアップ	桁左選択	桁右選択		
		Auto	/	/	/	桁左選択 レンジ連動	桁右選択 レンジ連動		
1	NSI	Mnual	Mnual	表示更新	再レンジ設定	/	/		
			Auto	表示ホールド					
		Auto	Mnual	表示更新	レンジ ホールド				
			Auto	表示ホールド					
	置数	Mnual	Mnual	表示更新	再レンジ設定	桁左選択 レンジ連動	桁右選択 レンジ連動		
			Auto	/					
		Auto	Mnual	表示更新	/			桁左選択 レンジ連動	桁右選択 レンジ連動
			Auto	/					

X - MODE[SysTyp] = 0(入力分離モード)のときは、無効です。

IN5～2の各機能の詳細は、「4:5 IN7～0」を参照してください。

### HIdeFlip

IN5、IN4入力の機能がレンジホールド、表示ホールドの場合の、切り替え方法を指定します。

#### 0:レベル

IN5 入力オフ:オートレンジ

入力オン:レンジホールド

IN4 入力オフ:随時表示

入力オン:表示ホールド

外部マイコン制御時など状態を直接制御したい場合に指定します。

#### 1:反転

電源投入時オートレンジモードで、入力がオンされる毎に、オート/ホールドを切り替えます。

モード切替にプッシュスイッチを使用する場合などに指定します。

現在のレンジホールド/表示ホールドの状態は、StatusLEDで確認できます。

関連項目「5:3-7 オートレンジ」も参照してください。

## 2 動作設定

### INE-Loc

INE入力の状態を表示するステータスLEDの位置を、3ビットで0～7の値で指定します。

ステータスLEDは標準で以下の表示を行います。

b7:レンジ3/Neg	b3:レンジホールド
b6:レンジ2	b2:表示ホールド
b5:レンジ1	b1:チャンネル1
b4:レンジ0	b0:チャンネル0

INE-Locの値をNとすると

N = 7:INE表示は行いません。(標準の表示)

N = 6:b3をINE表示に、b2を/INE表示に変更します。

N = 5:b1をINE表示に、b0を/INE表示に変更します。

N = 4:b4をINE表示に変更します。

この場合レンジはb7, 6, 5にシフトし、レンジ数は1つ少なくなります。

N = 3:b3をINE表示に変更します。

N = 2:b2をINE表示に変更します。

N = 1:b1をINE表示に変更します。

N = 0:b0をINE表示に変更します。

INE表示 : INE = オンのとき点灯

/INE表示 : INE = オフのとき点灯

N = 4以外では、INEに置き換えられたステータス表示は行われませんが、機能は有効に動作します。

exp INE-Loc = 6, 4, 0の場合の、ステータスLEDの機能を示します。

N=	6	4	0
b7:	レンジ3/Neg	レンジ2/Neg	レンジ3/Neg
b6:	レンジ2	レンジ1	レンジ2
b5:	レンジ1	レンジ0	レンジ1
b4:	レンジ0	INE	レンジ0
b3:	INE	レンジホールド	レンジホールド
b2:	/INE	表示ホールド	表示ホールド
b1:	チャンネル1	チャンネル1	チャンネル1
b0:	チャンネル0	チャンネル0	INE

この値を変更した場合、メモリー、最大値、最小値を初期化します。

初期化については、「2:4 EEROM設定時の注意事項」参照してください。

ステータス表示については「5:4 ステータスLED表示」を参照してください。

## 2 動作設定

### 2:6-9 X-RANGE

アドレス	b 7	b 6	b 5	b 4	b 3	b 2	b 1	b 0
A	未定義	A/M1	AreaTyp1		未定義	A/M0	AreaTyp0	
デフォルト	0	0	0	0	0	0	0	0

置数表示時のレンジを指定します。NS入力データの表示には関係しません。

A/M 1,0

チャンネル1,0それぞれの置数表示時のレンジモードを指定します。

#### 0: マニュアルレンジ

表示レンジは手動で切り替えます。

IN5, IN4入力は、レンジアップ/ダウンの機能になります。

現在のレンジの表示範囲を超えると置数操作は禁止されます。

#### 1: オートレンジ

数値に適するレンジを自動的に選択して表示します。

#### チャンネル0,1ともにオートレンジの場合

IN5, IN4入力は、レンジホールド 表示ホールドの機能になります。

#### チャンネル0,1ともにオートレンジでない場合

IN5, IN4入力は、無効になります。

NS入力表示のレンジモードは、DSW 1[NSI-Auto]で指定します。

AreaTyp 1,0

チャンネル1,0それぞれの表示数値の範囲を指定します。置数モード NS表示で共通です。

#### 0X:0を含む正の値のみ (X:0,1どちらでも可)

exp X- BASE - MAG[BaseMag] = 0, 4桁表示の場合、  
設定範囲 = 0 ~ 9999

#### 10:0を含む負の値のみ

exp X- BASE - MAG[BaseMag] = 0, 4桁表示の場合、  
設定範囲 = - 9999 ~ 0

#### 11:正負すべての範囲

exp X- BASE - MAG[BaseMag] = 0, 4桁表示の場合、  
設定範囲 = - 9999 ~ 0 ~ 9999

最小値 ~ 最大値が設定されている場合はその範囲内になります。

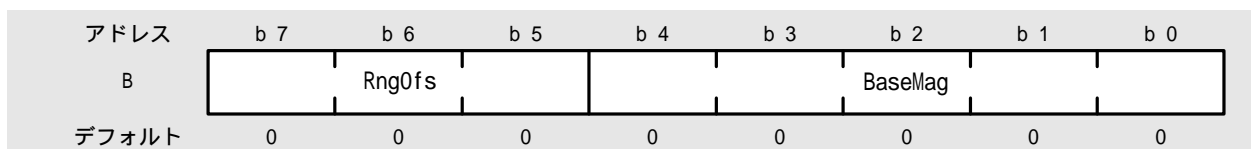
チャンネル1,0いずれかに負の範囲が含まれている場合、最上位レンジはNegステータスになり、レンジ数は1つ少なくなります。

この値を変更した場合、メモリー、最大値、最小値を初期化します。

初期化については、「2:4 EEROM設定時の注意事項」参照してください。

## 2 動作設定

### 2:6 - 10 X-BASE-MAG



#### RngOfs

X- BASE - M A G[BaseMag]で指定した、最下位レンジの単位を補正します。  
3ビットで0~(X- D I G I T[Digit] - 1)までが指定でき、6桁表示の場合、設定範囲は、0~ 5となります。  
範囲外の値を指定した場合は0に訂正します。

RngOfs = 0の場合はBaseMagで指定された単位になり、RngOfsが「1」大きくなるごとに、各レンジは10倍の単位になり適当な位置に小数点を追加します。

exp	BaseMag = - 2、のとき、123456×10 <sup>-2</sup> はレンジ0で以下のように表示します。
RngOfs = 0	123456 × 10 <sup>-2</sup>
RngOfs = 2	1234.56 × 10 <sup>0</sup>
RngOfs = 5	1.23456 × 10 <sup>3</sup>

通常レンジはμ、m、K、Mなど1000の倍数にします。従って、3桁以上の場合レンジの乗数は3の整数倍にするのがよいでしょう。  
関連項目「5:3- 2 レンジ」も参照してください。

#### BaseMag

表示数値最下位桁の数値の重み(分解能)を10の乗数で指定します。  
設定範囲は - 15~ + 15、5ビットで負の値は2の補数表現で指定します。

+ 15	:0Fh	- 1	:1Fh
+ 14	:0Eh	- 2	:1Eh
...			...
+ 1	:01h	- 14	:12h
0	:00h	- 15	:11h

範囲外の値を指定した場合は0に訂正します。

exp	BaseMag = - 2、3レンジの場合の最下位桁の重みを示します。
レンジ0	:10 <sup>-2</sup>
レンジ1	:10 <sup>-2</sup> × 1000 = 10 <sup>1</sup>
レンジ2	:10 <sup>-2</sup> × 1000 <sup>2</sup> = 10 <sup>4</sup>

この設定は、NS入力値表示、置数表示とも使用します。

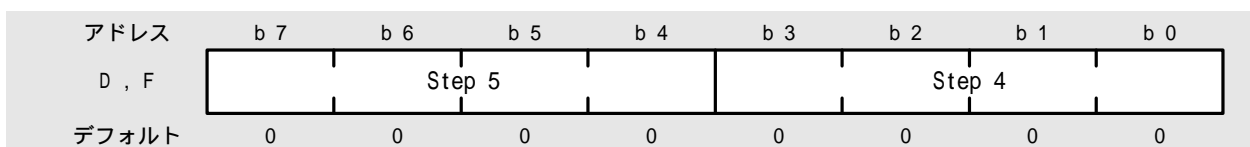
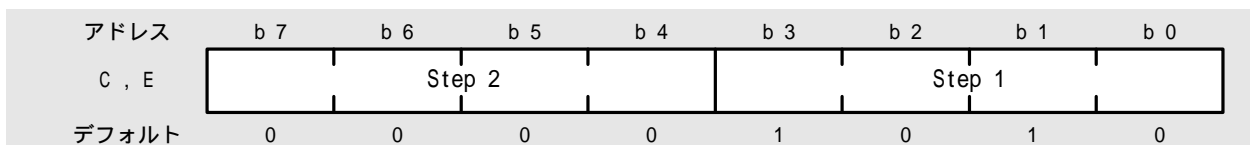
関連項目「5:3- 2 レンジ」も参照してください。

この値を変更した場合、メモリー、最大値、最小値を初期化します。

初期化については、「2:4 EEROM設定時の注意事項」参照してください。

## 2 動作設定

### 2:6 - 11 X-STEP 1H, 1L, OH, OL



Step1、Step2、Step4、Step5、は組みで指定します。チャンネル1, 0個別に指定できます。

アドレス D, C = X-STEP0H, X-STEP0L

アドレス F, E = X-STEP1H, X-STEP1L

この値は、置数時で表示中の最下桁をカウントする場合のカウントステップを指定します。  
最下桁以外のカウントではカウントステップは常に1です。

表示中の数値最上位桁の値に連動してカウントステップが変化します。  
数値最上位桁の数字をNとしたとき、

- a: NがStep1の値よりも小さいとき、カウントステップは1になります。
- b: aでなく Step1  $N < \text{Step2}$  の場合、カウントステップは2になります。
- c: aでもbでもなく Step2  $N < \text{Step4}$  の場合、カウントステップは4になります。
- d: a,b,c,いずれでもなく Step4  $N < \text{Step5}$  の場合、カウントステップは5になります。
- e: マニュアルレンジの時、カウントした結果a,b,c,d,いずれにも該当しなくなる場合はカウントしません。
- f: オートレンジの時、カウントした結果a,b,c,d,いずれでもない場合はレンジアップします。

この機能はDAコンバータの分解能を有効に利用したい場合などに使用します。

カウントステップについては「6:5 - 3 カウントステップ」を参照してください

## 2 動作設定

### X-STEP 設定例

- exp1 9bitデータの設定  
9ビットで表現できる値は0~511ですので、  
0~499 :カウントステップ1  
500~998 :カウントステップ2 とする場合  
  
**X-STEPxH, X-STEPxL=00h,A5h**
- exp2 10bitデータの設定 (常にカウントステップ1)  
10ビットで表現できる値は0~1023ですので、  
0~999 :カウントステップ1とする場合  
  
**X-STEPxH, X-STEPxL=00h,0Ah**
- exp3 11bitデータの設定  
11ビットで表現できる値は0~2047ですので、  
0~1999 :カウントステップ1  
2000~3998 :カウントステップ2  
4000~7996 :カウントステップ4  
8000~ :レンジアップとする場合 (オートレンジ)  
  
**X-STEPxH, X-STEPxL=08h,42h**
- exp4 12bitデータの設定  
12ビットで表現できる値は0~4095ですので、  
0~3999 :カウントステップ1  
4000~ :レンジアップとする場合 (オートレンジ)  
  
**X-STEPxH, X-STEPxL=00h,04h**
- exp5 12bitデータの設定  
12ビットで表現できる値は0~4095ですので、  
0~3999 :カウントステップ1  
4000~7996 :カウントステップ2  
7998~ :カウント停止とする場合 (マニュアルレンジ)  
  
**X-STEPxH, X-STEPxL=00h,84h**
- exp6 15bitデータの設定  
15ビットで表現できる値は0~32767ですので、  
0~29999 :カウントステップ1  
30000~59998 :カウントステップ2  
60000~99995 :カウントステップ5とする場合  
  
**X-STEPxH, X-STEPxL=A0h,63h**
- exp7 常にカウントステップ2としたい場合  
  
**X-STEPxH, X-STEPxL=00h,A0h**
- exp8 常にカウントステップ5としたい場合  
  
**X-STEPxH, X-STEPxL=A0h,00h**

## 3 動作モード

### 動作モード概要

3 : 1

X- MODE 0[SysMode]により、入力分離モードと連動モードのが選択できます。  
分離モードはNS入力のみを表示し、入力の状態はNSに出力します。

この場合入力の操作は本機では行われなため全ての入力の操作処理は外部モジュールで行う必要があり、外部マイコンなどで独自の処理を行う場合などに指定します。

連動モードは入力を本機が処理し表示を行います。計数カウンタなどは本機単体で実現できますが、外部モジュールの数値データの設定、外部モジュールからの数値データの表示を目的として設計されています。通常はこのモードを指定します。

### 操作入力分離モード

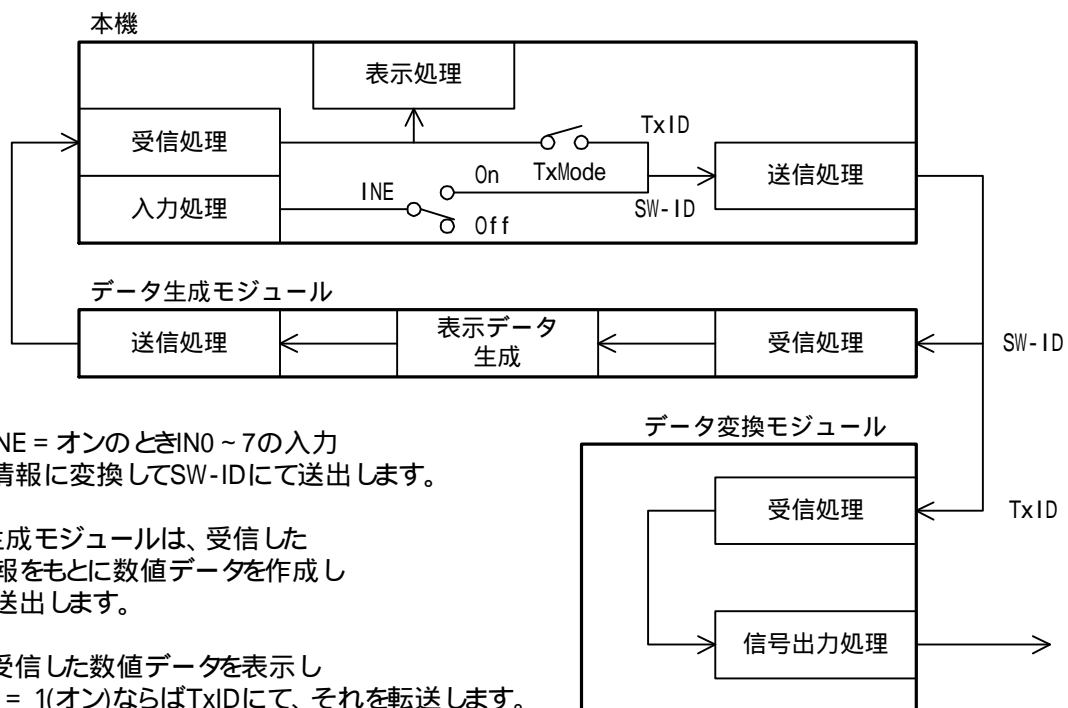
3 : 2

X- MODE 0[SysMode] = 0のとき、操作入力分離モードになります。

分離モードでもリミット値は機能します。リミット値を越える数値表示はフラッシュしTxModeの状態にかかわらずNS転送を行いません。リミット値を設定する場合は連動モードで設定後、分離モードに戻してください。  
INE = オフのとき、X- MODE 1[RngDly]は無効になります。  
レンジ切り替え等の機能はないため、通常はオートレンジで使います。

#### 3 : 2 - 1 分離モードの流れ

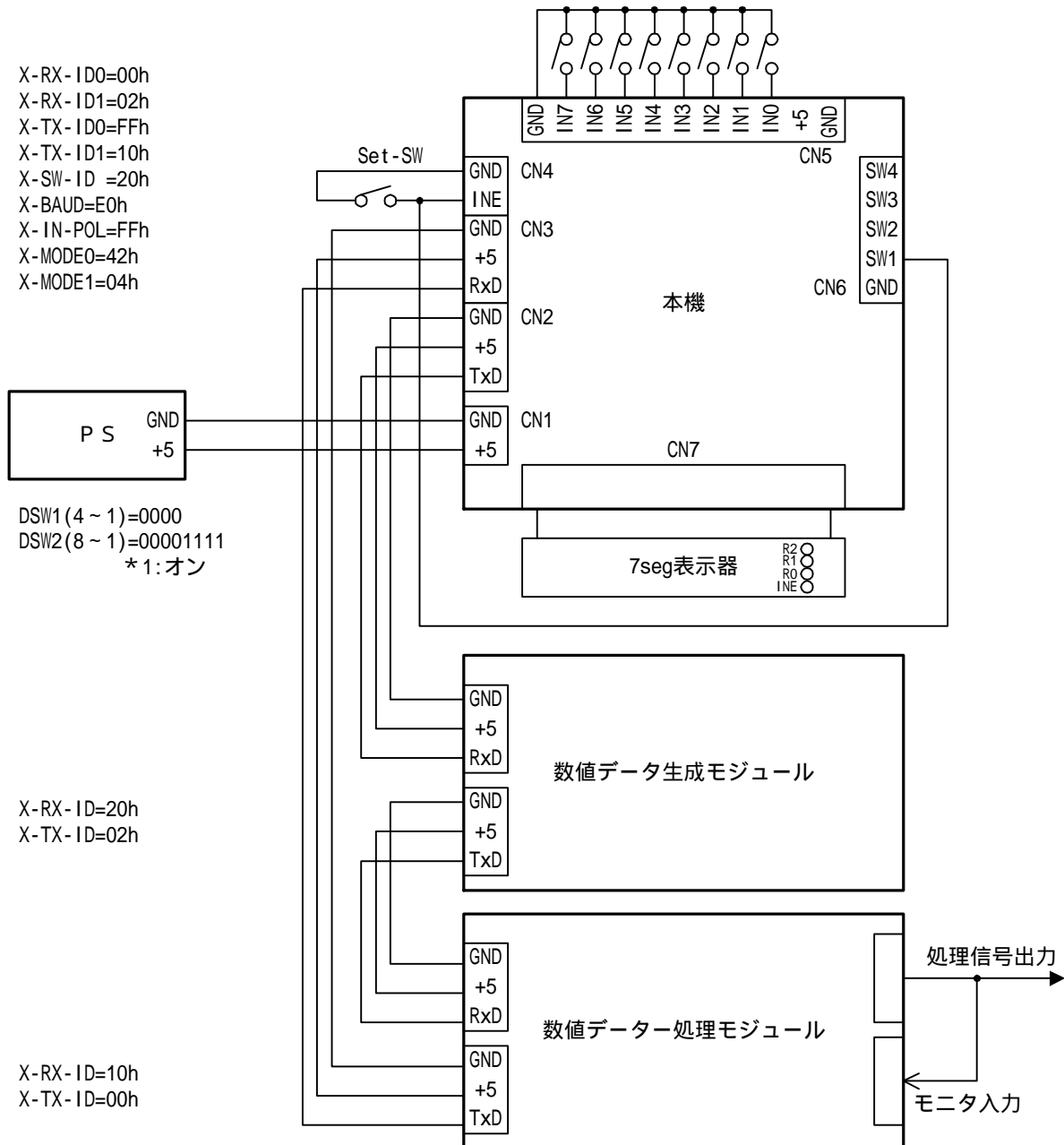
分離モードを使用するときの処理の流れは以下のようになります。



- 1: 本機はINE = オンのときIN0 ~ 7の入力を操作情報に変換してSW-IDにて送出します。
- 2: データ生成モジュールは、受信した操作情報をもとに数値データを作成し本機へ送出します。
- 3: 本機は受信した数値データを表示しTxMode = 1(オン)ならばTxIDにて、それを転送します。
- 4: データ変換モジュールは受信したデータを信号に変換し出力します。

## 3 動作モード

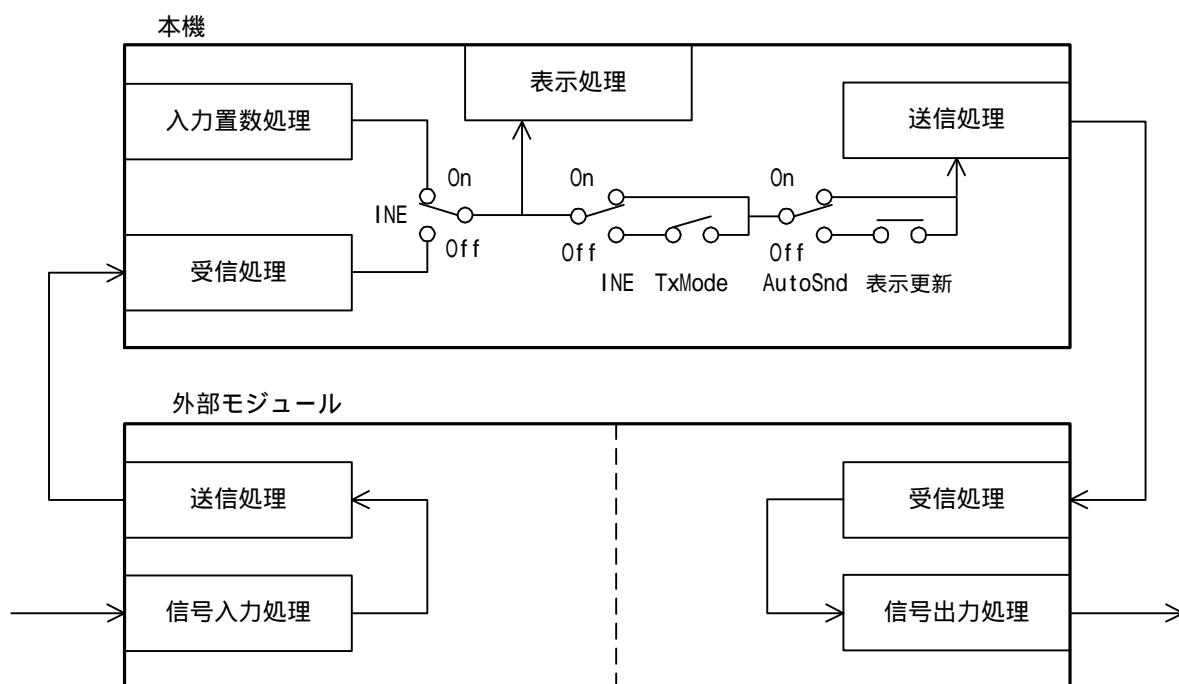
### 3:2-2 分離モードの使用例



- 1: Set-SW=オフのとき、SW1(DspTyp)は負論理のためチャンネル0のデータ(ID=00h)すなわち数値データ処理モジュールから転送された数値を表示しています。(モニタ) また、INEも負論理のため IN0~7の操作入力禁止されています。このときX-MODE0[TxMODE]=1ですが、X-TX-ID0は無効IDなので、データ送出は行いません。
- 2: Set-SW=オンにすると、SW1(DspTyp)はオンとなりチャンネル1のデータ(ID=02h)すなわち数値データ生成モジュールのデータを表示します。(設定値表示) また、INEも有効になりIN0~7の操作入力は数値データ生成モジュール(ID=20h)に転送され、数値データ生成モジュールは生成した数値データを本機チャンネル1に転送し、新たに生成された数値が表示されます。そしてこの数値は数値処理モジュール(ID=10h)にも転送します。このときINE-LEDは点灯し、セットモードであることを示します。

### 3 : 3 - 1 連動モードの流れ

連動モードを使用するときの処理の流れは以下のようになります。



- 1 :INE=オフのとき、外部モジュールに入力された信号は、数値データに変換され本機へ送出されます。
- 2 :本機はNS から受信した数値等を表示し、TxMode = 1(オン)ならばNS に送出します。
- 3 :INE=オンになると、IN0～7の入力に応じて置数処理した数値を表示し、外部モジュールに向けてNS に送出します。
- 4 :外部モジュールは受信した数値データを信号に変換して出力します。

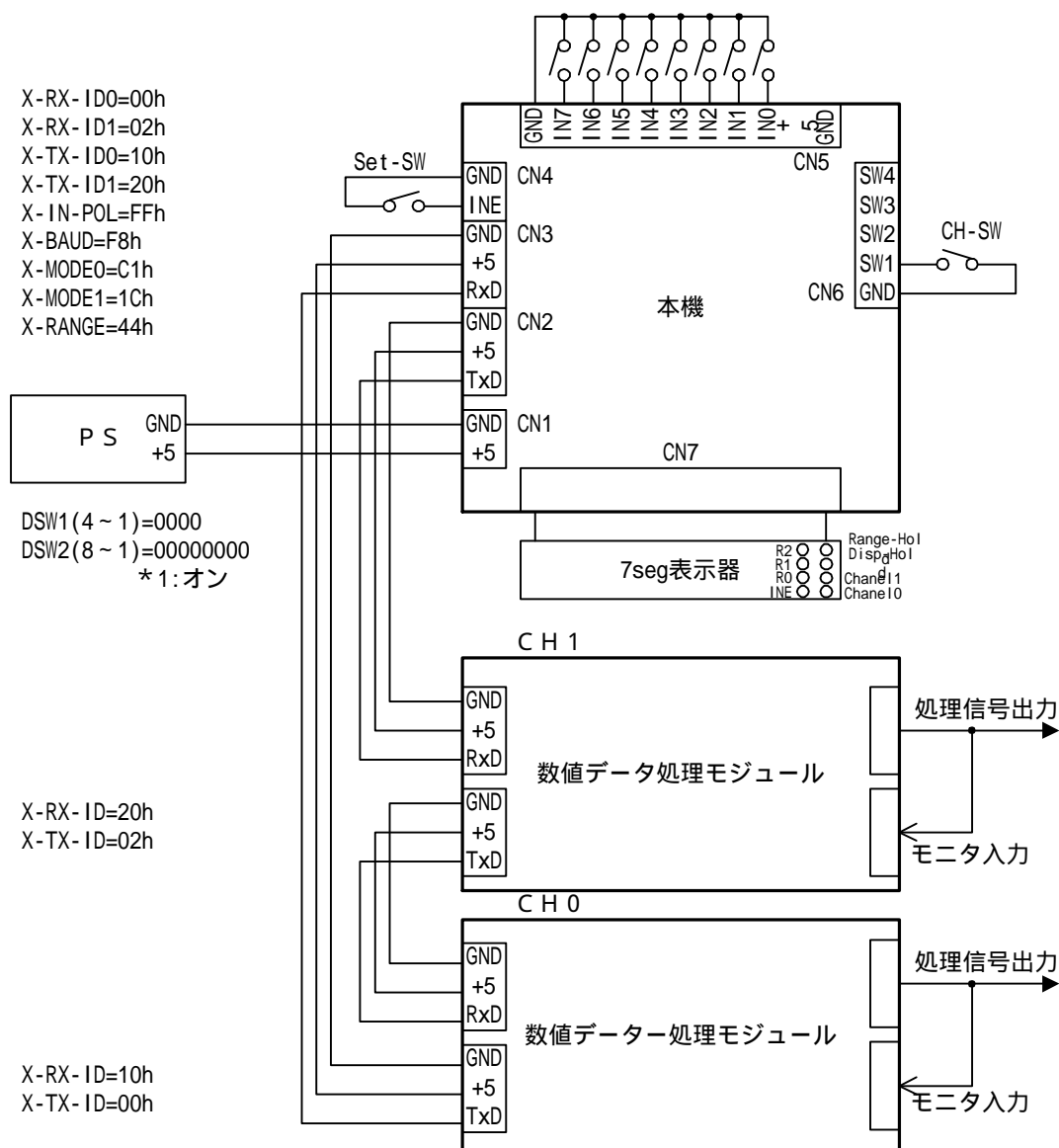
#### 基本的使用例

- a :信号出力が不要な場合INE = オフに固定し、TxMode = 0(オフ)に設定すると、信号モニターになります。
- b :信号入力が必要な場合INE = オンに固定すると、信号出力の設定機となります。
- c :信号入力、信号出力が同じ信号の場合、TxMode = 0(オフ)に設定すると、信号出力の設定/モニターとして動作します。

INE = オン 設定モード      INE = オフ 信号モニター

# 3 動作モード

## 3:3-2 連動モード使用例



### 2チャンネル-オートレンジ設定/モニタ

- 1: Set-SW=オフのとき、CH-SWで選択されているチャンネルから転送された数値を表示しています。  
(モニタ) このときX-MODE0[TxMODE]=0なので、データ送出手続きは行いません。
- 2: Set-SW=オンにすると、CH-SWで選択されているチャンネルの置数値を表示します。(設定値表示)  
ここで、IN0~7の操作入力により変更した数値は表示すると共に、CH-SWで選択されたチャンネルに転送され、数値データ処理モジュールは更新された数値データを元に信号出力を生成します。  
このときINE-LEDは点灯し、セットモードであることを示します。

## 4 操作入力

### 操作入力

4 : 1

入力はDSW 1、DSW 2、NE、及びIN0~ 7があります。

IN0~ 7入力は表示数値の置数を行います。

NEはIN0~ 7入力の許可、NSとの表示切り替えを行います。

2つのDSWはEEROM設定にも使用し、通常動作時には異なる機能が割り付けられます。通常動作時DSW 2はステータス表示のマスクなど、DSW 1は動作の切り替えを行います。特にDSW 1はCN6により外部制御にすることも可能です。

### 入力極性

4 : 2

IN0~ 7とNE入力は極性指定ができます。DSW 1, 2は負論理固定です。

X- IN - POL                      IN0~ 7の極性指定  
X- BAUD[INE-POL]                NEの極性指定

**正論理** :入力レベルが'L'のときオフ、'H'のときオンと認識します。  
**負論理** :入力レベルが'H'のときオフ、'L'のときオンと認識します。

一般的に外部に引き出す信号は負論理が多く使用されています。

本機入力はすべてプルアップしており、入力オープンの場合'H'レベルになります。従って、正論理を指定するとオン、負論理を指定するとオフ、と認識します。

### ノイズ除去

4 : 3

NEとカウント入力はノイズ除去処理オン/オフ指定ができ、他のIN及びDSW 1, 2は常にノイズ除去処理を行っています。

X- BAUD[INE-ND]                NEノイズ除去指定  
X- BAUD[TRG-ND]                カウント入力ノイズ除去指定

カウント入力とは、置数時の数値カウント入力で、IN1, 0またはIN0です。  
詳細は「6:3 カウント方式」を参照してください。

**ノイズ除去なし**                      5/3msサンプリングを行います。  
1.6ms以下の、微小チャタリングや信号のリングングを除去します。

2ms以上のパルス幅が必要で、カウント入力の場合50%デューティーで4ms周期まで追従し、250pps(パルス/sec)のカウントができます。

**ノイズ除去あり**                      5ms2重サンプリングを行います。  
5ms以下の、チャタリングやパルス性ノイズを除去します。

10ms以上のパルス幅が必要で、カウント入力の場合50%デューティーで50pps(パルス/sec)のカウントができます。  
接続線が長い場合やメカニカル接点には、これを指定します。

表示する入力を、INスイッチによる数値設定、または NS 入力を選択します。

本器を数値設定専用、NS 表示モニター専用として使用する場合は、NE入力は使用しません。数値設定 / モニターとして使用する場合、NE入力にスイッチを接続して切り替えることができます。スイッチの極性は X- BAUD [NE-POL] で指定できます。

また本器はチャンネル別に数値設定用、NS 入力用の計 4つの数値を管理しています。それぞれの数値記憶は、チャンネル切り替え (DSW 1 [DspTyp])、NE切り替えの影響を受けません。これらの切り替えは、表示する数値の選択のみを行います。

#### INE = オフ

DSW 1 [DspTyp]で選択されたチャンネルのNS 入力を表示します。

表示値に変化があった場合、X- MODE[TxMode] = 1ならば、TxIDでNS に送じます。NS 受信があっても、表示に変化がない場合は送じしません。

また、IN0, 1の操作は無効になり、置数処理は行われません。表示対象になるNS コマンドは以下のとおりです。

コマンド20	セグメントデータ
コマンド22	HEX数値
コマンド24	整数 BCD
コマンド25	浮動小数点 BCD

NE = オフ固定で使用する場合は、NE入力をオープンにして、X- BAUD [NE-POL] = 1にします。NS による表示については、「7 通信動作」及び「8 :5 NS コマンド」を参照してください。

#### INE = オン

DSW 1 [DspTyp]で選択されたチャンネルの置数を表示します。

IN0, 1のカウント入力が有効になり、数値のマニュアル設定ができます。また、このときNS 入力があった場合、表示はされませんが該当する数値は更新されており、NE = オフになったとき、更新された数値が表示されます。

表示値が変更された場合、X- BAUD [AutoSnd]の指定に従ってTxIDでNSIにも出力します。

**X- BAUD [AutoSnd] = 0 かつ X- MODE1 [HidEN] = 1 の場合**  
IN5スイッチのトリガー (オフ オン)で送じます。

**X- BAUD [AutoSnd] = 1 または X- MODE1 [HidEN] = 0 の場合**  
表示値が変化した場合、常に送じます。

NE = オン固定で使用する場合は、NE入力をオープンにして、X- BAUD [NE-POL] = 0にします。数値設定については、「6 置数動作」を参照してください。



## 4 操作入力

### 4:5 - 2 ホールト機能無効タイプ

X - MODE 0[SysTyp] = 1(連動モードで、X - MODE 1[HldEn] = 0の場合、このタイプになります。

X - IN - POL  
X - BAUD[TRG-ND]

入力極性指定  
カウント入力のノイズ除去指定。

カウント入力以外は常にノイズ除去有効

X - BAUD[TRG-REP]、[REP-SPD] カウント入力のオートリピート指定

### N7、N6

X - MODE 0[Memo]により2種類の機能が選択できます。  
詳細は置数動作の項を参照してください。

X - MODE 0[Memo] = 0  
N7 最大値読み込み      N6 最小値読み込み

X - MODE 0[Memo] = 1  
N7 :メモリー書き込み      N6 :メモリー読み込み

### N5~ N2

現在の表示のオートマニュアル、NS表示/置数値表示、によって各 N5~ 2入力の有効/無効が連動して切り替わります。

NE	A/M	N5	N4	N3	N2
NSI	Mnual	レンジダウン	レンジアップ		
	Auto				
置数	Mnual	レンジダウン	レンジアップ	桁左選択	桁右選択
	Auto			桁左選択 レンジ連動	桁右選択 レンジ連動

#### レンジダウン/レンジアップ

詳細は「6:5 レンジ操作」を参照してください。

#### 桁左選択/桁右選択

詳細は「6:4 置数桁選択」を参照してください。

#### 桁左選択レンジ連動/桁右選択レンジ連動

詳細は「6:4 置数桁選択」、「6:5 レンジ操作」を参照してください。

### N1、N0:

X - MODE 0[TRG-COM][TRG-WAY]により、桁選択、アップ/ダウンの機能が選択できます。  
また X - BAUD[TRG-REP]によりオートリピートの機能も付加できます。

詳細は「6:3 カウント方式」を参照してください。

## 4 操作入力

### 4:5-3 ホールト機能有効タイプ

X-MODE0[SysTyp]=1(連動モード)で、X-MODE1[HldEn]=1の場合、このタイプになります。

**N5~N2以外はホールト機能無効タイプと同じです。**

「4:5-2 ホールト機能無効タイプ」を参照してください。

#### N5~N2

現在の表示のオートマニュアル、NS表示/置数値表示、によって各N5~2入力の有効/無効が連動して切り替わります。

NE	A/M	Auto Snd	N5	N4	N3	N2
NSI	Manual	Manual	表示更新	再レンジ設定	/	/
		Auto	表示ホールド			
	Auto	Manual	表示更新	レンジ ホールド		
		Auto	表示ホールド			
置数	Manual	Manual	表示更新	再レンジ設定	桁左選択 レンジ連動	桁右選択 レンジ連動
		Auto	/			
	Auto	Manual	表示更新	/	桁左選択 レンジ連動	桁右選択 レンジ連動
		Auto	/			

#### 表示更新

ホールト機能有効の場合、X-BAUD[AutoSnd]=0(Manual)に設定するとNSIへの表示更新機能が追加されます。

NSIの表示更新出力を、N5による外部タイミングで送出する場合に使用します。

#### NE=オフ(NS表示)の場合

##### X-MODE0[TxMode]=0の場合

NSIへの送信は禁止されていますので、N5は機能なしになります。

##### X-MODE0[TxMode]=1の場合

N5をトリガー(オン/オフ)すると、現在表示されている表示値を、DSW1[SndTyp]にしたがってNSIに送出します。

#### NE=オン(置数表示)の場合

N5をトリガー(オン/オフ)すると、現在表示されている表示値を、DSW1[SndTyp]にしたがってNSIに送出します。

#### 表示ホールド/レンジホールド/再レンジ設定

詳細は「5:3-7 ホールト機能」を参照してください。

#### 桁左選択レンジ連動/桁右選択レンジ連動

詳細は「6:4 置数桁選択」、「6:5 レンジ操作」を参照してください。

DPスイッチはEEROM設定モードの時と、通常動作の時では、機能が異なります。  
EEROM設定後は、通常動作の設定に戻す必要があります。

#### 4 : 6 - 1 DSW 1

DSW 1は並列にCN6を付加して外部制御することができます。  
外部制御する場合は、DSW 1の該当するスイッチはオフにしてください。  
制御仕様は、負論理、ノイズ除去有効、10k プルアップです。

EEROM設定モードの時は、EEROMアドレスを指定します。  
詳細は「2 : 5 EEROMアドレスマップ」を参照してください。

SW 4	SW 3	SW 2	SW 1
Limit	NSI-Auto	SndTyp	DspTyp

#### Limit

置数最大値、最小値を設定をします。  
置数表示時のみ有効で、NS入力表示時は無効です。

#### オフ :置数値表示

IN7、6は X - MODE 0[Memo]で指定した機能になります。

置数操作で更新された表示は、DSW 1[SndTyp]、DSW 1[DspTyp]の設定に従い、  
NSに出力します。

置数範囲は、置数最大値、最小値の範囲内になります。

通常はこの状態で使用します。

#### オン :置数最大値、最小値設定

表示数値を置数し、最大値、最小値に記憶させます。

IN7、6は最大値、最小値の設定入力になります。

IN7トリガ           現在の表示値を置数最大値として記憶します。

IN6トリガ           現在の表示値を置数最小値として記憶します。

このモードで更新された表示数値は、内部データであるためNSには出力しません。

詳細は「5 : 3 - 5 リミット設定」を参照してください。

## 4 操作入力

### NSI-Auto

NS入力データ表示時、レンジの動作を指定します。  
NS入力の表示中のみ有効です。

オン/オフによりN5, N4の機能も切り替わります。  
詳細はX-MODE 1[HidEN]を参照してください。

#### オフ:マニュアルレンジ

NSI-Autoがオフになった時のレンジでマニュアルレンジにします。  
電源オン時にNSI-Autoがオフになっていた場合は、最下位レンジでマニュアルレンジにします。

この指定ではN5, N4の機能は以下のようになります。

X-MODE 1[HidEN] = 0  
N5 = レンジダウン                      N4 = レンジアップ

X-MODE 1[HidEN] = 1  
N5 = 表示ホールド                      N4 = 再レンジ表示

#### オン:オートレンジ

数値に適するレンジを自動的に選択して表示します。

この指定ではN5, N4の機能は以下のようになります。

X-MODE 1[HidEN] = 0  
N5, N4 = 無効

X-MODE 1[HidEN] = 1  
N5 = 表示ホールド                      N4 = レンジホールド

### SndTyp

表示データをNSに送出する場合の送出先を指定します。

**オフ** 現在の表示がチャンネル0の場合、表示データはTxData0に送出します。  
現在の表示がチャンネル1の場合、表示データはTxData1に送出します。

TxData0とTxData1のDが同じ場合は、どちらのチャンネルデータも同じDに送出します。

**オン** 現在の表示データをTxData0、TxData1両方に出力します。

TxData0とTxData1のDが同じ場合は、1つだけ送出します。  
この設定は正負トラック電源など、同時に2つのモジュールを設定する場合などに指定します。

表示チャンネルについては、DSW1[DspTyp] を参照してください。  
TxData0、TxData1については、X-TX-ID0, 1を参照してください。

## 4 操作入力

### DspTyp

7segLEDにどのチャンネルを表示するかを指定します。

チャンネルは置数表示、NS入力それぞれに独立したチャンネルをもっており置数表示用チャンネル0, 1、NS入力用チャンネル0, 1の計4つの表示データを管理しています。

#### オフ:チャンネル0を表示

現在の表示モードが置数値表示の場合、置数表示用チャンネル0を表示  
NS入力数値表示の場合、NS入力チャンネル0を表示します。

#### オン:チャンネル1を表示

現在の表示モードが置数値表示の場合、置数表示用チャンネル1を表示  
NS入力数値表示の場合、NS入力チャンネル1を表示します。

本製品が2つのモジュールの設定、モニターを行っている場合などに、その表示の切り替えに使用します。

### 4:6-2 DSW2

EEROM設定モードの時は、EEROM設定データを指定します。

詳細は「2:5 EEROMアドレスマップ」を参照してください。

SW 8	SW 7	SW 6	SW 5	SW 4	SW 3	SW 2	SW 1
ST7	ST6	ST5	ST4	ST3	ST2	ST1	ST0

STxは、RxStatusに受信した8ビットのステータスをステータスLEDに表示するかを指定をします。

ステータスLEDは固有の意味を持っています。使用上、不要な表示をRxStatusの表示に置き換えることができます。この指定はX-MODE 1[INE-Loc]より優先します。

STx = オフ:標準機能を表示します。

STx = オン:RxStatus受信データのビットxの状態を表示します。  
ビットx = 1で点灯します。

RxSatusはチャンネル0, 1を独立して保持しており、現在の表示チャンネルに合わせて選択します。

また電源オン時RxStatusは0クリアされます。

RxStatusについては、X-RX-ID0, 1を参照してください。

ステータス表示は「5:4 ステータスLED」を参照してください。

## 5 表示動作

### 表示動作概要

5 : 1

表示には、7seg表示出力とステータス表示出力があります。

7seg表示には、桁数設定、置数時の選択桁強調、ゼロサプレス、が指定できます。  
またマニュアルレンジ、オートレンジの2つの表示モードがあり、オートレンジには、レンジ切り替え保留時間を付加することができます。

ステータス表示には、Neg(負符号)、レンジ、レンジホールド、表示ホールドチャンネル表示、NE状態があり、NSから受信した外部のステータスを表示することも可能です。

### 表示選択

5 : 2

NE入力でNS入力、置数値を選択して表示させることができます。  
また、それぞれ2つのチャンネルがありDSW 1[SW1]で指定できます。

INE	SW1	
オフ	オフ	NS入力チャンネル0
オフ	オン	NS入力チャンネル1
オン	オフ	置数値チャンネル0
オン	オン	置数値チャンネル1

NS入力表示は、数値モニターなどに使用し、置数値表示は外部モジュールの数値設定などに使用します。

分離モード時は、NE状態にかかわらずNS入力値を表示します。

### 7seg表示

5 : 3

#### 5 : 3 - 1 表示桁数

X- DIG [Digit]により、接続する表示器の桁数を指定します。  
2桁～8桁が設定でき、指定された桁数と表示数値に応じてレンジ切り替え(オートレンジ)、オーバーフロー(マニュアルレンジ)などの制御を行います。

7seg表示出力はダイナミックスキャン方式で点灯させており、各桁のスキャン時間は、 $5 / 3ms = 1.666ms$ 固定です。  
このため表示桁数に応じて7segのスキャンデューティ比も変化し、表示の明るさが変わります。  
スキャンデューティ比に合わせて、7segLED表示器の制限電流を調整してください。

Digit値 = Nとしたとき、スキャンデューティは  $1 / (N + 1)$  になります。

+ 1はステータスLEDのスキャンです。  
Aitem-Lab製 7segLED表示器は制限電流値はこれに適合するよう調整されています。  
この桁数の設定を変更したとき、メモリー、最大値、最小値は初期化します。  
初期化については「2 : 4 EEROM設定時の注意事項」を参照してください。

## 5 表示動作

### 5:3-2 レンジ

レンジは表示している数値に倍率を付加する機能です。ステータスLEDのレンジステータスとあわせ広範囲の数値を表現できるようになります。

レンジは4つまで使用できますが、X-RANGE[AreaTypx]で負数を指定した場合は1つ少なくなり、X-MODE1[INE-Loc]=4を指定した場合は1つ少なくなります。従って共に指定した場合レンジ数は2つになります。

レンジが1つ上がると表示値は1000倍であることを表します。

exp X-BASE-MAG=0、4桁、オートレンジの場合の表示例

数値	レンジ	表示
123	0	123
1234	1	1.234 (x1000)
12340	1	12.34 (x1000)
123400	1	123.4 (x1000)
1234000	2	1.234 (x1000000)

またX-BASE-MAG[RngOfs][BaseMag]の値により表示レンジ基準、分解能を任意に指定することができます。

これらでレンジ0の倍率、分解能を指定するとレンジ1以上は自動的にレンジ0の1000倍に設定します。

exp レンジ0=10<sup>0</sup>、分解能10<sup>-3</sup>に指定した場合の6桁表示例

数値	レンジ	表示
12x10 <sup>-3</sup>	0	0.012 (x1)
123x10 <sup>-3</sup>	0	0.123 (x1)
1234x10 <sup>-3</sup>	0	1.234 (x1)
12345x10 <sup>-3</sup>	0	12.345 (x1)
123456x10 <sup>-3</sup>	0	123.456 (x1)
1234560x10 <sup>-3</sup>	1	1.23456 (x1000)

### 5:3-3 ゼロサプレス

X-MODE0[Zsup]により表示数値のゼロサプレスを指定できます。ゼロサプレスとは上位桁の無意味な0表示を行わないようにする処理です。

exp 6桁表示の場合の表示例

Zsup=0(オフ)	Zsup=1(オン)
000000	0
000123	123
000.123	0.123

## 5 表示動作

ゼロサプレスを有効にした場合でも置数許可状態では、通常自動的にゼロサプレス禁止になります。置数許可状態については「5:3-4 置数対象桁表示」を参照してください。

### 5:3-4 置数対象桁表示

置数表示には、数値表示状態と置数許可状態があります。  
置数許可状態とは、IN入力を受け付け表示数値を変更できる状態です。  
X-MODE 0[DutTyp]により置数許可状態のときの、表示方法が指定できます。  
NS 入力表示時は常に数値表示状態でDutTyp指定は無効です。

DutTyp = 0 :置数許可オートオフ

置数操作に有効な入力があったとき、デューティ制御をオンにし、置数許可になります。置数処理は行われません。  
このとき置数対象桁以外にデューティ制御を行い、暗くなります。また、ゼロサプレスも無効にします。

置数許可時に置数操作に有効な入力があれば置数処理が行われます。  
10秒間置数操作がなければ、デューティ制御をオフにし、置数禁止になり数値表示状態になります。

DutTyp = 1 :デューティ制御なし

常に置数許可状態ですが、デューティ制御は行われずゼロサプレスも有効で置数操作があれば置数処理が行われます。

\* 計数カウンターなど、置数時の対象桁の表示が不要な場合に使用します。

DutTyp = 2 :デューティ常時オン

常に置数許可状態で、置数の対象桁以外にデューティ制御を行い、暗くなります。ゼロサプレスは行われません。

DutTyp = 3 :フラッシュ

常に置数許可状態で、置数の対象桁が点滅します。ゼロサプレスは行われません。

DutTyp = 1~3では常に置数許可状態なので、カウント入力数と表示値は一致しますが、DutTyp = 1では対象桁が不明で、DutTyp = 2,3では対象桁が表示されます。DutTyp = 0では置数許可状態のときのみ対象桁が表示されますが、カウント入力数と表示値は一致しません。

またX-DIG II[Duty]にて、デューティ制御時の明るさを指定できます。設定範囲は1~5で、Dutyの値をDとしたとき、以下の式でデューティ制御を行い、数値が大きいほど明るくなります。

$$\text{デューティ比} = D / 6$$

exp D = 2の場合 デューティ比 = 2 / 6 = 33%(明るさ)

## 5 表示動作

### 5:3 - 5 リミット設定

表示数値範囲、置数範囲の最大値、最小値を設定することができます。

このリミット値はNS入力表示、置数時に共通で使用します。

NS入力の表示数値がこの範囲外の場合は、フラッシュ表示し、置数時はこの範囲外になるカウント入力は無効になります。

入力分離モード時にも設定値は有効に機能しますが、連動モード時のみ設定が可能です。

入力分離モード時のリミット設定は連動モードで設定後分離モードに戻してください。

#### リミット設定方法

DSW 1[SW4] = オンにします。

NS入力表示、置数表示状態にかかわらずN入力はマニュアルレンジタイプになり、置数許可状態になります。

N5～0で任意の数値を指定します。

指定範囲は、X- RANGE[AreaTypx]で指定されている範囲です。

DSW 1[SW1]によりAreaTyp0、AreaTyp1が選択され、リミット値もチャンネル別に記憶できます。

N7をトリガー(オフ オン)すると、表示値を最大値に記憶します。

N6をトリガー(オフ オン)すると、表示値を最小値に記憶します。

記憶処理を行った時表示が1度フラッシュします。

最大値を設定した時、最小値がその値より大きい場合は、最小値にもその値を設定します。

(最大値 = 最小値)

最小値を設定した時、最大値がその値より小さい場合は、最大値にもその値を設定します。

(最大値 = 最小値)

最大値と最小値が同じ値の場合、通常置数時にカウント動作ができなくなりますので、ご注意ください。  
現在記憶しているメモリー値が最大値、最小値の範囲外の場合、メモリー値は最大値 または最小値に訂正します。

DSW 1[SW4] = オフにします。

オフにすると、現在のNS入力表示または置数値表示にもどります。

元の数値が最大値、最小値の範囲外の場合、最大値または最小値に訂正します。

リミット設定値はEEROMに保存され、電源オフ時も保持しています。

リミット設定は内部数値設定であるため、設定中の値はNSに出力しません。

リミット値の設定範囲はX- RANGE[AreaTyp]により決定します。

負数表示を行う場合は該当チャンネルのAreaTypで負数を指定する必要があります。

## 5 表示動作

### 5:3-6 オーバーフロー表示

NS 入力値を表示するとき、入力値が最大値、最小値の範囲外であった場合や、現在のレンジで最上位桁が桁あふれする場合にオーバーフローとして、表示は点滅します。この場合、表示値、小数点位置、レンジステータスのいずれかが正しく表示されていないことを示しています。

オーバーフローした場合でも、NS 入力値は保存されておりレンジ切り替え等の操作により値がリミット設定値の範囲、かつ現在のレンジで表示可能になった場合正しく表示します。また、新たな NS 入力値が表示可能範囲の場合も新たな入力値は正しく表示します。

置数値表示時は、オーバーフローするような操作は禁止されます。

### 5:3-7 ホールド機能

IN5、IN4にホールド機能が割り付けられている場合有効になります。

HidEN	IN E	A/M	Auto Snd	IN5	IN4
1	NS I	Manual	Manual	表示更新	再レンジ設定
			Auto	表示ホールド	
		Auto	Manual	表示更新	レンジ ホールド
			Auto	表示ホールド	
	置数	Manual	Manual	表示更新	再レンジ設定
			Auto		
		Auto	Manual	表示更新	
			Auto		

#### レンジホールド

現在のレンジと小数点位置を固定しマニュアルレンジと同様の表示をします。

レンジホールドが解除されると最適レンジで表示しなおします。

#### 表示ホールド

現在の表示更新を行いませんが、NS 入力は内部で更新され表示ホールドが解除されると最新の数値を表示します。表示ホールドはレンジホールドに優先します。

#### 再レンジ設定

現在の表示がレンジホールド 表示ホールド中の場合、この操作を行うことにより、一度最適レンジで再表示を行いそのままホールドします。

オーバーフロー表示中などのときに使用します。レンジが不適切なためのオーバーフロー表示は正しく表示しなおします。この操作を行ってもオーバーフローが解除されない場合、値はリミット置の範囲外です。

#### 表示更新

表示更新については [4:5-3 ホールド機能有効タイプ] を参照してください。

レンジホールド 表示ホールドは X-MODE 1[HidFlip]によりレベルと状態反転が選択できます。  
レンジホールド 表示ホールドの状態はステータス LEDにて確認できます。

## 5 表示動作

NS 入力表示の場合、X - MODE 1[RngDly]によりレンジダウンする場合の保留時間をなし または 1秒が指定できます。

### 保留時間なし

NS 入力最新更新されたとき、直ちに最適レンジで表示します。

### 保留時間 1秒

NS 入力最新更新され、レンジダウンが必要な場合、1秒間レンジダウンを保留します。

1秒以上最適レンジ以下のレンジで表示が続くと、最適レンジで再表示します。

オートレンジの表示モニターとして使用していて、レンジ境界をまたぐデータを交互に表示する場合に、表示を見やすくします。

レンジアップ、2段階以上のレンジダウンの表示は、直ちに最適レンジで表示します。

受信データ表示時のデータ種別がセグメントまたはHEXの場合、レンジ処理は行いません。

このときデータ桁数が表示器桁数を越えている場合、オーバーフローとしてフラッシュ表示します。

また、レンジ処理を行わないため、再レンジ設定の操作は無効です。

## 5 表示動作

### 5:3-8 マニュアルレンジ

マニュアルレンジは現在のレンジと小数点位置を固定して表示します。  
現在の表示分解能以下の桁は表示されず、また表示範囲を超えた場合もレンジ切り替えを行わずオーバーフローとしてフラッシュ表示します。

マニュアルレンジの指定は、置数表示時は、X-RANGE[A/Mx] = 0を指定することでチャンネル別に指定でき、NS入力表示時はDSW 1 [NSI-AUTO] = オフをチャンネル共通で指定します。

マニュアルレンジで表示されているとき、IN5～IN2はX-MODE 1[HidEN]、置数表示 / NS表示の状態によって機能が変わります。

HidEN	IN	Auto Snd	IN5	IN4	IN3	IN2		
0	NSI	/	レンジダウン	レンジアップ	/	/		
	置数	/	レンジダウン	レンジアップ	桁左選択	桁右選択		
1	NSI	Manual	表示更新	再レンジ設定	/	/		
		Auto	表示ホールド					
	置数	Manual	表示更新	再レンジ設定			桁左選択 レンジ連動	桁右選択 レンジ連動
		Auto	/					

#### レンジダウン / レンジアップ

詳細は「6:5 レンジ操作」を参照してください。

#### 桁左選択 / 桁右選択

詳細は「6:4 置数桁選択」を参照してください。

#### 表示ホールド / レンジホールド / 再レンジ設定

詳細は「5:3-7 ホールド機能」を参照してください。

#### 桁左選択レンジ連動 / 桁右選択レンジ連動

詳細は「6:4 置数桁選択」、「6:5 レンジ操作」を参照してください。

#### 表示更新

表示更新については「4:5-3 ホールド機能有効タイプ」を参照してください。

受信データ表示時のデータ種別がセグメントまたはHEXの場合、レンジ処理は行いません。  
レンジホールドステータスLEDは常時オンになります。  
またHEX表示でデータ桁数が表示桁数を超過している場合、オーバーフローとしてフラッシュ表示します。  
入力分離モードのときはIN入力は無効のため、レンジはX-BASE-MAGで指定した固定レンジになります。

## 5 表示動作

### 5:3-9 オートレンジ

オートレンジは数値を最適なレンジで表示します。  
 数値有効桁が表示桁以下の場合には右づめで表示し、超える場合は左づめで表示し現在の表示分解能以下の桁は表示されません。  
 また表示数値がリミット設定値の範囲を超えた場合はオーバーフローとしてフラッシュ表示します。

オートレンジの指定は、置数表示時は、X-RANGE[A/M0][A/M1]それぞれ1でチャンネル別に指定でき、NS入力表示時はDSW 1[NSI-AUTO] = オンをチャンネル共通で指定します。

マニュアルレンジで表示されているとき、N5~N2はX-MODE 1[HidEN]  
 置数表示 / NS表示の状態によって機能が変わります。

HidEN	NE	Auto Snd	N5	N4	N3	N2
0	NSI	/	/	/	/	/
	置数	/	/	/	桁左選択 レンジ連動	桁右選択 レンジ連動
1	NSI	Manual	表示更新	レンジ ホールド	/	/
		Auto	表示ホールド			
	置数	Manual	表示更新	/	桁左選択 レンジ連動	桁右選択 レンジ連動
		Auto	/			

#### 桁左選択レンジ連動 / 桁右選択レンジ連動

詳細は「6:4 置数桁選択」、「6:5 レンジ操作」を参照してください

#### 表示ホールド / レンジホールド

詳細は「5:3-7 ホールド機能」を参照してください。

#### 表示更新

表示更新については「4:5-3 ホールド機能有効タイプ」を参照してください。

受信データ表示時のデータ種別がセグメントまたはHEXの場合、レンジ処理は行いません。  
 レンジホールドステータスLEDは常時オンになります。  
 またHEX表示でデータ桁数が表示桁数を超えている場合、オーバーフローとしてフラッシュ表示します。

ステータスLEDは8個あり、それぞれ固有の状態を表示します。

標準で以下の状態を表示します。

b7 :レンジ3 または Neg(負数)	有効なとき点灯
b6 :レンジ2	有効なとき点灯
b5 :レンジ1	有効なとき点灯
b4 :レンジ0	有効なとき点灯
b3 :表示ホールド	表示ホールドのとき点灯
b2 :レンジホールド	レンジホールドのとき点灯
b1 :チャンネル1	DSW1[SW0] = オンのとき点灯
b0 :チャンネル0	DSW1[SW0] = オフのとき点灯

レンジ0~3、チャンネル0,1はそれぞれ有効な状態いずれか1つだけが点灯します。  
NS表示で表示データがセグメントまたはHEXの場合、レンジホールドは常時点灯します。

これに、X-MODE 1[INE-Loc]の指定により、INE入力の状態を指定した位置と入れ替え表示させることができます。

また、DSW 2により任意の場所にRxStatusステータス情報を表示させることができます。  
RxStatusはNS入力チャンネルごと個別に保持しておりDSW 1[SW1]により選択されたチャンネルに連動して切り替わります。

RxStatusについては「2:6-1 X-RX-D0、X-RX-D1」及び8:5[コマンド20]を参照してください。

7segおよびステータスLED表示器は付属していません。別途御用意ください。  
本機表示はダイナミック点灯方式であるため、使用するLEDには高輝度タイプのLEDを使用してください。

Aitem-Lab製表示器は回路図を公開しておりますので、参考にしてください。

表示器用出力の電気的仕様については、「9:1-4 表示出力」を参照してください。

### 置数動作概要

6 : 1

連動モードのときの機能です。NS表示、入力分離モードのときは置数処理を行いません。

数値を指定する操作には、数値リセット、桁選択、カウントがあります。

数値リセットは決められた数値をセットします。  
任意の数値を置数するには、変更する桁を選択しカウント入力で数値アップ/ダウンさせます。

カウント入力は、アップ/ダウン独立クロック、方向指定式、桁選択共用が指定できます。

また、カウントステップは1, 2, 4, 5の4種が指定でき、表示数値に応じて自動的にレンジ切り替えする機能があります。

### 表示数値リセット

6 : 2

N7, N6はメモリー、X-MODE0[Memo]により、最大値セット、最小値セット、メモリー機能が選択できます。

Memo = 0      N7トリガー(オフ オン) 最大値を表示値にセット  
                  N6トリガー(オフ オン) 最小値を表示値にセット

この機能をは計数カウンタの初期値設定などに使用します。  
最大値、最小値は「5:3-5 リミット設定」を参照してください。  
電源オン時、置数は0クリアされます。

Memo = 1      N7トリガー(オフ オン) 表示値をメモリーに書き込み  
                  N6トリガー(オフ オン) :メモリー値を表示値にセット

メモリーはチャンネルごと独立に持っており、現在の表示チャンネルに連動して切り替わります。  
メモリー数値はEEROMに保存され、電源オフ時も保持します。  
電源オン時、置数は記憶されているメモリー値をセットします。

I入力 0 ~ 3は、X - MODE 0[TRG-COM][TRG-WAY]により、桁選択、アップ/ダウンの機能が選択できます。

[TRG-COM][TRG-WAY] = 00

I3 :左桁選択

I2 :右桁選択

I1 :カウントダウン

I0 :カウントアップ

左桁選択、右桁選択、カウントダウン、カウントアップはそれぞれ独立したクロックで動作します。

[TRG-COM][TRG-WAY] = 01

I3 :左桁選択

I2 :右桁選択

I1 :カウント方向指定

I0 :カウントクロック

左桁選択、右桁選択、はそれぞれ独立したクロックで動作します。

カウントクロックは I1で指定された方向にカウントします。

I1 := オフ

I0 = カウントアップ

I1 := オン

I0 = カウントダウン

[TRG-COM][TRG-WAY] = 10

I3 無効

I2 桁/カウント選択

I1 :左桁/カウントダウン

I0 :右桁/カウントアップ

桁選択とカウントクロックは I2で切り替え共用します。アップ/ダウンは独立クロックで動作します。

I2 = オフ

I1 :カウントダウン

I0 :カウントアップ

I2 = オン

I1 :左桁選択

I0 :右桁選択

[TRG-COM][TRG-WAY] = 11

I3 無効

I2 桁/カウント選択

I1 桁/カウント方向指定

I0 桁/カウントクロック

桁選択とカウントクロックは I2で切り替え共用し、I1で指定された方向に動作します。

I2 = オフ

I1 = オフ

I0 :カウントダウン

I1 = オン

I0 :カウントアップ

I2 = オン

I1 = オフ

I0 :左桁選択

I1 = オン

I0 :右桁選択

またカウントアップ/ダウンのクロックには、X - BAUD[TRG-REP][REP-SPD]によりオートリピートの機能も付加できます。

I入力が桁選択と共用クロックになっていても、桁選択動作時にはオートリピート動作は行われません。

## 6 : 置数動作

### 置数桁選択

6 : 4

置数表示で置数許可状態になると置数対象の桁が強調表示されます。  
置数許可状態については「5 : 3 - 4 置数対象桁表示」を参照してください。

このとき左桁選択、右桁選択で対象桁を選択できますが、現在の表示がマニュアルレンジとオートレンジでは動作が異なります。

桁選択の操作入力については、「6 : 3 カウント方式」を参照してください。

#### 6 : 4 - 1 マニュアルレンジでの桁選択

##### 桁左選択 / 桁右選択

X - MODE 1[HidEN] = 0のとき、IN3, IN2は 桁左選択 / 桁右選択の機能になります。  
現在の表示範囲内でのみ移動でき、表示範囲外の桁を選択する場合はレンジ切り替えを行う必要があります。

IN3トリガー(オフ オン) : 置数対象桁を左に1桁移動します。  
現在の置数対象桁が最上位桁(左端)の場合操作は無効です。  
また、リミット値を超える桁選択は禁止されます。

exp 4桁表示で最大値0999であった場合、左端桁は選択できません。

IN2トリガー(オフ オン) : 置数対象桁を右に1桁移動します。  
現在の置数対象桁が最下位桁(右端)の場合操作は無効です。

##### 桁左選択レンジ連動 / 桁右選択レンジ連動

X - MODE 1[HidEN] = 1のとき、IN3, IN2は 桁左選択レンジ連動 / 桁右選択レンジ連動の機能になります。レンジ連動は、現在の表示範囲を超えて桁選択操作を行うと、自動的にレンジ切り替えを行います。

IN3トリガー(オフ オン) : 置数対象桁を左に1桁移動します。  
現在の置数対象桁が最上位桁(左端)の場合、レンジアップを行います。  
また、リミット値を超える桁選択は禁止されます。

exp 4桁表示で最大値0999であった場合、左端桁は選択できません。

IN2トリガー(オフ オン) : 置数対象桁を右に1桁移動します。  
現在の置数対象桁が最上位桁(右端)の場合、レンジダウンを行います。

レンジアップ/ダウンについては「6 : 5 レンジ操作」を参照してください。

#### 6 : 4 - 2 オートレンジでの桁選択

IN3, IN2はX - MODE 1[HidEN]の状態にかかわらず、桁左選択レンジ連動 / 桁右選択レンジ連動の機能になります。

レンジ連動動作については、「6 : 4 - 1 マニュアルレンジでの桁選択」を参照してください。

X-MODE 1[HidEN] = 0、マニュアルレンジのとき、IN5、IN4はレンジダウン、レンジアップの機能になります。

また、レンジ連動の桁選択操作を行ったときもレンジダウン/アップを行います。  
レンジ連動の桁選択操作については「6:4 置数桁選択」を参照してください。

#### レンジダウン

表示分解能を1桁小さくします。小数点と共に表示数値を左に1桁移動します。

最上位桁の数値が0でない場合、操作は禁止されます。

exp マニュアルレンジ4桁表示で現在の表示が1234であった場合、レンジダウンを行うと、12340と5桁になり最上位桁が表示できなくなります。  
このような場合操作は禁止されます。

数値が最下位レンジの分解能で表示されているときの操作は最下位レンジで再表示を行います。

exp 最下位レンジの分解能が $10^0$ で、現在の表示が、 $123.456 \times 10^3$ のとき最下位桁「6」の分解能は $10^0$ です。このような状態でのレンジダウン操作は、レンジ倍率のみを下げ $123456 \times 10^0$ と表示しなおします。

#### レンジアップ

表示分解能を1桁大きくします。小数点と共に表示数値を右に1桁移動します。

レンジアップによって最下位桁が表示範囲外になるときの操作は禁止されませんが、範囲外の桁は0クリアされますのでご注意ください。

exp 4桁表示で1234と表示されている場合  
レンジアップ 0123 となり最下位桁数値「4」は消失します。  
レンジダウン 1230 とレンジを戻しても数値は復帰しません。

レンジ数を越える操作は無効です。レンジについては「5:3 - 2 レンジ」を参照してください。  
受信データ表示時のデータ種別がセグメントまたはHEXの場合、レンジ処理は行いません。  
データ桁数が表示器桁数を越えている場合、オーバーフローとしてフラッシュ表示します。

置数表示で置数許可状態ではカウントアップ/ダウンにより置数対象の桁数値を変更できます。  
置数許可状態については「5:3-4 置数対象桁表示」を参照してください。  
カウントアップ/ダウンの操作については、「6:3 カウント方式」を参照してください。  
置数対象桁から上位の桁全てがカウント対象で必要に応じて桁上がり、桁下がり処理を行います。  
現在の表示がマニュアルレンジとオートレンジでは動作が異なります。

#### 6:6-1 マニュアルレンジでのカウント

現在の表示範囲内でのみカウントできます。また最大値、最小値を超えるカウントは禁止されます。

#### 6:6-2 オートレンジでのカウント

最大値、最小値の範囲内でカウントを行います。  
現在の表示範囲を超える場合は自動的にレンジ切り替えが行われます。

レンジ切り替えが行われたとき、置数対象桁も連動して移動しますが、置数対象桁が表示範囲を超える場合、移動は行われないのでご注意ください。

exp 4桁 9999×10<sup>0</sup>表示でのカウントアップ+1 は置数対象桁を示しています。

	カウント前	カウント後
a:	9.999×10 <sup>3</sup>	10.00×10 <sup>3</sup>

この場合置数対象桁がカウント前 10<sup>0</sup>がカウント後 10<sup>1</sup>になっています。

b:	9.999×10 <sup>3</sup>	10.00×10 <sup>3</sup>
c:	9.999×10 <sup>3</sup>	10.09×10 <sup>3</sup>
d:	9.999×10 <sup>3</sup>	10.99×10 <sup>3</sup>

exp 4桁 10000×10<sup>0</sup>表示でのカウントダウン-1

	カウント前	カウント後
a:	10.00×10 <sup>3</sup>	9.990×10 <sup>3</sup>

最上位桁が0になるためレンジダウンし最下位桁に0が追加されます。

b:	10.00×10 <sup>3</sup>	9.900×10 <sup>3</sup>
c:	10.00×10 <sup>3</sup>	9.000×10 <sup>3</sup>
d:	10.00×10 <sup>3</sup>	00.00×10 <sup>3</sup>

この場合置数対象桁が最上位桁であるため、レンジダウンを行いません。

オートレンジでのカウントは上記のようにカウント後の数値により置数対象桁が変わる場合がありますので、計数カウンタなどへの応用にはマニュアルレンジを使用します。

## 6:置数動作

### 6:6-3 カウントステップ

表示中の最下位桁をカウントする場合加減算の値(カウントステップ)を変えさせることができます。最下位桁以外のカウントではカウントステップは常に1です。

ステップ数は「2:6- 11 X- STEP1H、1L、0H、0L」で設定します。

このカウントステップは表示中の数値最上位桁の値に連動して可変させることができDAコンバータの分解能を有効に利用したい場合などに使用します。

#### exp1 カウントステップが常に1の場合

3・1/2表示(11ビット)の表示最大数は1999です。これを+1カウントした場合、レンジアップさせ0200と表示させる必要があります。

この場合、最上位桁の数値が2以上になった場合レンジアップする指定をすることにより実現できます。

#### exp2 カウントステップが可変の場合

exp1で1999+1の分解能は1/1999でほぼ11ビットの分解能になりますが、0200+1の分解能は1/200で先の値に比べ10倍になってしまいます。

従って表示は3・1/2であるのに、分解能は2・1/2です。

これはレンジアップしたために必然的に起こり、通常、必要な分解能+1桁の精度(10倍の精度)が必要で不経済です。

このような場合、カウントステップを表示値に応じ可変させレンジアップを最小限にすることで、表示桁数と加減算分解能を近づける設定ができます。

この例では、以下のような設定で表示/分解能が最も有効に利用できます。

0000~ 1999	:カウントステップ= 1
2000~ 3999	:カウントステップ= 2
4000~ 7999	:カウントステップ= 4
8000~	:レンジアップ

これらの設定は好みに応じて4000~をレンジアップさせるなど任意に指定することができます。

#### exp3 カウントステップ固定(1以外)の場合

0.5 分解能の温度制御を数値設定する場合、表示は00.0x10<sup>0</sup>の表示をさせることとなりますが、0.1単位の設定は意味を持ちません。

このように物理量を数値設定する場合、表示単位は物理単位に合わせることとなりますが、数値 物理量の変換モジュールの精度が低い場合無意味な設定になる場合があります。

先の例の場合、カウントステップ=5固定に指定することで無意味な設定を避けることができます。

カウントステップは1, 2, 4, 5が指定できます。

## 7 通信動作

### 通信動作概要

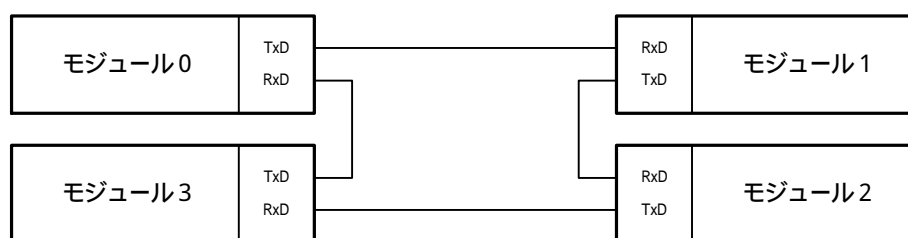
7 : 1

本機は基本的に他のモジュールの設定/データ表示を行うために使用され、他のモジュールとのデータ通信はNSを経由して行います。

### 接続方法

7 : 2

各モジュールのRxDとTxDを環状に接続します。

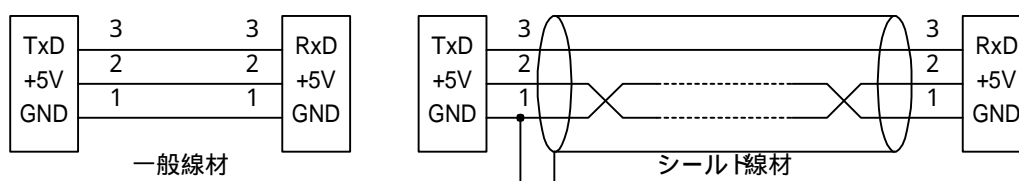


上図ではM0 M3の転送中はM1 M2の転送は待たされますが、M0 M1の転送中でもM2 M3への転送はできます。これを考慮して、接続順は、TxD RxDの流れに従い、転送量が多いモジュールは近くに配置します。

信号線接続は以上ですが、モジュール間の電位差を小さくするため、RxD、TxDそれぞれのコネクタにはGND、+5Vが用意されています。これらも信号線と同様に接続します。従って、各モジュール間の接続は3本になります。

またコネクタピン番号も統一されており各モジュール間の接続ケーブルは以下のようになります。

ケーブルは一般線材を想定しておりインピーダンス不整合で使用するため、ケーブル長は50cm以下にするのがよいでしょう。しかしケーブル長が1mを超える場合は、ツイストシールド線を使用し、TxD側の片側接続、電源はツイスト処理をお勧めします。また特性インピーダンスが選択できる場合は、100Ωに近いものを選択してください。



各モジュールには電源を供給する必要がありますが、NSを持っているモジュールを接続する場合、上記のように電源も接続されます。モジュールで電源供給について特に指定がない場合、NSケーブルからの電源供給で動作させることができます。

ただし、電源供給元の駆動電流は最大1Aまでです。供給されるモジュールの総電流が1A以上の場合、適当な複数のモジュールに電源を接続してください。

本機はLEDを駆動するため消費電流が大きいので、必ず電源をCN1に直接接続してください。

NSでデータ転送をする場合、通信速度(ボーレート)、受信 D(本機の D)送信 D(送り先 D)を指定する必要があります。

また受信確認(Ack処理)、IN入力情報送信の機能を追加することができます。

### 7 : 3 - 1 通信ボーレート

通信速度はX- BAUD[NSI-BAUD]で指定し、8種類が選択できます。

0 :9.6Kbps	1 :14.4Kbps	2 :19.2Kbps	3 :28.8Kbps
4 :38.4Kbps	5 :57.6Kbps	6 :76.8Kbps	7 :115.2Kbps

ボーレートは支障がないかぎり高速に設定することをお勧めします。

### 7 : 3 - 2 受信 D

受信 Dは外部モジュールが本機にデータを転送する場合、外部モジュールが転送先に指定するDです。

本機は2つのチャンネルを持っており、それぞれX- RX- D0、X- RX- D1で指定します。  
2つチャンネルそれぞれには表示データ、ステータスデータがあります。

表示チャンネルはDSW 1[SW1]で指定できますが、これは受信状態には関係せずDが一致した受信データは常に内部に取り込まれ保持しており、表示要求に応じて表示します。  
従って表示中でないチャンネルデータや表示ホールド中であっても、内部データは常に最新の受信データに更新されています。

### 7 : 3 - 3 送信 D

送信 Dは更新した表示数値を送る、転送先モジュールのDです。

また送信 Dは2つ指定でき、それぞれX- TX- D0(TxData0)、X- TX- D1(TxData1)で指定します。  
この2つのデータポートへの転送方法はDSW 1[SW2](TxMode)で決められます。

#### TxMode = オフの場合

表示中のチャンネルに合わせて切り替え、表示数値を転送します。

表示チャンネル0 : 表示数値	TxData0
表示チャンネル1 : 表示数値	TxData1

これは表示チャンネルにあわせて、対応するモジュールが切り替わることになります。

#### TxMode = オンの場合

表示中のチャンネルに関係なく、表示数値をTxData0、TxData1両方に転送します。

これは一時的に2つのモジュールを連動動作させる場合や、1つのモジュールを2つのチャンネルで共有する場合などに使用します。

## 7 通信動作

### 7:3-4 受信確認指定

NS 通信は単一機器内接続が目的で、通信エラー率は非常に低ことを想定しています。このため通常は受信確認を行わず、通信エラーが発生した場合は受信側が無視します。

しかし、接続モジュールが機器外(長距離)にある場合や、定期的に更新されない重要なデータ転送をするなど必要な場合、X-MODE 1[ReSend] = 1にすることで受信確認処理を行わせることができます。

ReSend = 1 のとき以下の処理が行われます。

データを送出するとき応答要求フラグを立てて送ります。

応答要求フラグが立っているデータを受信したモジュールは応答を返送します。

データ送出处一定時間内に応答コマンドが帰らなかった場合、再度データを送出します。

重要データを送信するモジュールのみ ReSend = 1 にしてください。

再送は 1 度だけ行います。再送時には応答要求を行いません。

ReSend = 1 の場合、応答が発生するため NS 使用効率が低下します。

再送機能はごくまれに発生する通信エラーに対処するための機能で頻繁に通信エラーが発生する場合は、ボーレートを下げる、ノイズ対策をするなど、根本的な対処を行ってください。

環状接続型では構造上、1つのモジュールが故障した場合、そのモジュール以降に接続されているモジュールは動作しなくなります。このような故障診断を容易にするため、NS を持つ全てのモジュールには、Rx(D)(赤)または Tx(D)(緑)いずれかに通信状態確認用の LED が付属しています。

### 7:3-5 IN 入力情報送信 ID

IN 入力の変化したとき、外部モジュールに情報を送信させる機能があります。この送信先モジュールの ID を X-SW-ID[InTxID] で指定します。

#### IN 入力分離モードのとき

IN 入力の変化したとき、IN 操作情報を InTxID のモジュールに送出します。

#### IN 入力連動モードで X-MODE 1[BuzEN] = 1 のとき

有効な IN 入力があれば、ブザーコードを InTxID のモジュールに送出します。

スイッチ操作時のクリック音発生させるときに指定します。

当然 InTxID のモジュールにはクリック音を発生させる機能が必要です。

X-RANGE[TRG-ND] = 0 (ノイズ除去処理なし) の場合、カウントクロックに対するブザーコードは送出しません。

## NSI

Aitem-Labでは通信仕様を統一しており、他の方式と区別するため、NSI(ネットワークシリアルインターフェイス)と称しています。

NSを持つモジュールどうしを接続する場合は、NS詳細を知る必要はありません。

NSが組み込まれているモジュールを接続する場合は、「7 通信動作」の章のみお読みください。

本章は独自モジュールなどでNSを製作するために用意したものです。1つのモジュールの不具合は全体に影響しますので、独自のNS製作は推薦していません。

## NS概要

8 : 1

NSの構築要素は以下のように分けることができ、独自モジュールなどでNSを製作する場合これらを満足している必要があります。

a: ハードウェアインターフェース      b 通信フォーマット      c 通信手順

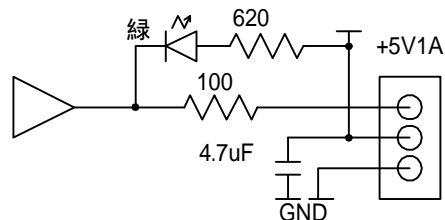
## ハードウェアインターフェース

8 : 2

NSは一般的な5V-C-MOSレベル非同期シリアルインターフェイスですが、若干の電氣的配慮をしています。

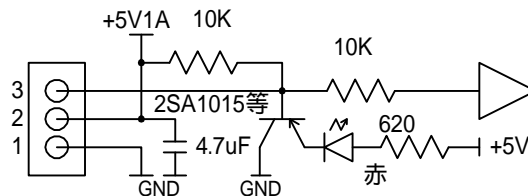
ハードウェアインターフェースは以下に示す回路またはこれに近い仕様にご覧ください。

TxD側

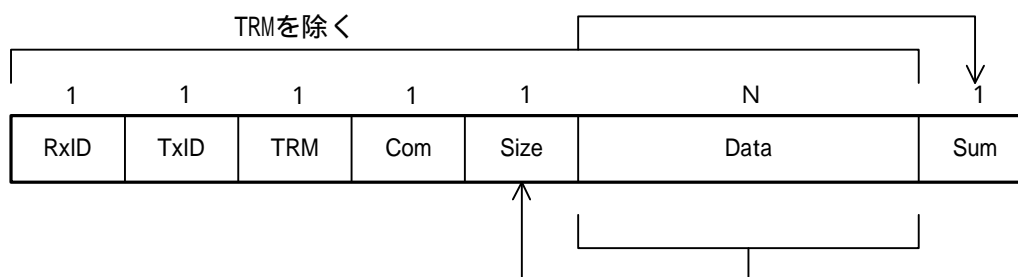


- 電源 : + 5V1Aを供給できるものとします。
- ドライバー : 過渡電流 25mA以上、定常時 1mA以上のものを使用。  
LEDをつける場合は  $I_L = 10\text{mA}$ 以上
- ダンピング抵抗 : なるべくコネクタに近い場所に 100Ω を取り付け。  
直列終端抵抗として機能します。
- コネクタ : 『日本圧着端子』製 B3B-XH-A

RxD側



- 電源 : + 5V1Aを供給できるものとします。
- レシーバー : ハイインピーダンス入力(MOS型)で入力容量5pF ~ 20pF
- 入力プルアップ : オープン時Hレベルに固定するため10KΩ でプルアップ
- 入力抵抗 : 10KΩ とします。  
レシーバー内の寄生ダイオードと合わせて過電圧保護をし、  
入力容量と合わせて、1MHz ~ 3MHz程度のローパスフィルターを形成します。
- コネクタ : 『日本圧着端子』製 B3B-XH-A



上図の一連の集まりを1フレームとします。フレームは[Data]以外は全て1バイトです。キャラクタフォーマットは、データ8ビット、パリティなし、ストップビット1固定です。ボーレートは標準では、8種指定できるようにしています。ボーレート詳細は「2:6-4 X-BAUD[NSI-BAUD]」を参照してください。また、ボーレートの精度を決定する基準クロックはクリスタル発振を使用してください。CR発振、セラミック振動子はお勧めできません。

**TxID** 自分のモジュールIDを指定します。通常X-RX-IDの値です。  
自分が発行したフレームが処理されず戻ってきたことの判断や、送信先モジュールに  
応答フレームを返送するときのRxIDに使用します。

F0~FFのIDはシステム予約されていますので、NSを独自に製作される場合、TxID  
にはこの範囲のIDを使用しないでください。

**RxID** 送信先モジュールIDを指定します。通常X-TX-IDの値です。

**TRM** b7、b6、b5~0の3種類の値で構成されています。

#### b7: AnsFlag

フレーム転送元が、応答を要求する場合に1にセットします。このビットが1であるフレーム  
を取り込んだモジュールは応答フレームを返送しなければなりません。

受信モジュールが応答フレームを返送する場合、AnsFlagは常に0です。  
また転送元が応答フレームを受け取ったときAnsFlagは無視します。

#### b6: 未定義

将来の拡張用に予約されています。0固定にしてください。

#### b5~0: 転送カウント

フレームの転送寿命を指定します。何らかの原因で行き先がないフレームが生成された  
場合、自然消滅させるためのデータです。

フレームを最初に発行するモジュールが00を設定します。

フレームを受信したモジュールは以下の順に処理を行います。

自分の発行したフレーム(自分のID = TxID)の場合、受信したフレームは破棄します。

自分宛のフレーム(自分のID = RxID)の場合

受信したフレームを取り込み、コマンドに従い処理し、終了します。

転送カウントを-1し0ならば受信したフレームは破棄し、終了します。

-1した新たな転送カウントを設定して次のモジュールに転送します。

の処理により、行き先のないフレームはモジュールを1つ経由するごとに転送カウントが  
減少し、64モジュールを経由すると破棄されます。  
転送カウントは64が最大値であるため、NSの最大接続モジュール数は最大64になります。

- Com フレームの種別を指定します。  
詳細は対応モジュールのコマンドの項を参照してください。  
本機のコマンドの項は「8:5 コマンド」です。
- Size [Data]部のバイト数を示します。  
範囲は0~ Fh(255)で0の場合、[Data]部はなくなります。
- Data Size及びComで決められたデータを指定します。
- Sum TRMを除く全てのDataの単純加算した下位 1バイトの 2の補数を設定します。

RxID ~ Sumまでを全て加算した場合の下位 1バイト= 00になります。

exp	RxID	TxID	TRM	Com	Size	Data、	Sum
	02h	12h	3Fh	22h	02h	78h,9Ah	B6h

## 通信手順

## 8 : 4

送信フレームが連続する場合、各フレーム間は1キャラクタ(1バイト)以上の時間空け、フレーム内は隙間なく送信する必要があります。

このスペースはフレーム境界の判定、データサイズの誤り判断、異常フレームの除去など重要な意味を持っていますので、厳守する必要があります。

NSは全モジュールが共有しているため、自分に関係のないフレームを転送する処理が必要になりますが、その間自分のフレーム送信は待たされることになります。

このため送信が可能になったとき、より新しいフレームが存在する場合には古いフレームを破棄するなどの配慮が必要になります。

また自分のフレームを転送中に他のモジュールから受信フレームが絶え間なく入ることもあり、そのフレームは自分の送信終了まで保存し送信を延期させる必要があります。

このとき受信データが欠落しないように受信保存のバッファサイズは注意して決めてください。

### 8 : 4 - 1 電源立ち上げ処理

電源がオンになったとき、各モジュールは内部初期設定を行いますが、通信が可能になるまでの時間に差異があります。これを吸収するため以下の処理を行ってください。

- 1.初期設定の早い時期に、RxDを入力に、TxDをHレベル出力にしてください。
- 2.電源がオンから400ms以内に受信可能な状態にし、受信フレームは適正に処理してください。
- 3.電源がオンから500msは自分からの送信は行わず保留し、500ms経過してから送信を開始してください。ただし、受信スルーのための送信は行うものとします。

## 8:4-2 送信処理

同種のフレームは50m s(NS標準)以上の間隔で生成するようにしてください。  
これは回線密度が不必要に上がらないようにするためです。

また、自分の送信フレームを送信中に受信した転送フレームがあった場合、フレーム送信終了後は、次の自分のフレームより優先して転送してください。

さらに、自分のフレームの送信待ちの間に同種の新たな送信フレームが生成された場合、古いフレームを破棄するか、新旧を合成したフレームを作成するなど、送信データを最小限にする処理をしてください。

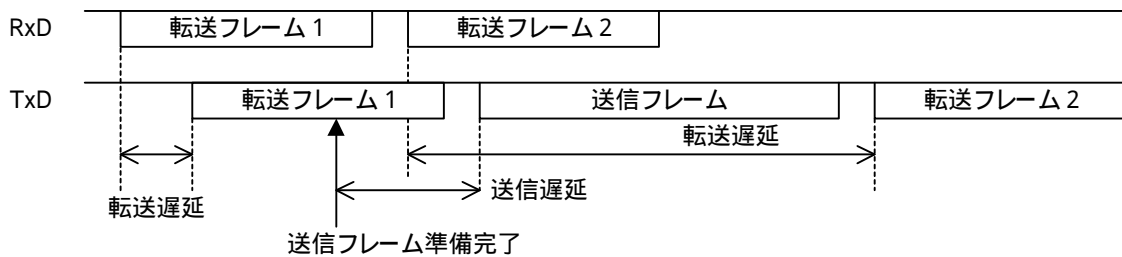
これらの処理を行うことにより、回線速度が絶対的に不足している場合にも、全てのモジュールに送信の機会を与え、実用上支障のない動作をさせることができます。

### 自分が発行するフレーム送信

送信するフレームを作成します。

何らかのフレームを送信中の場合は送信終了まで待機します。

送信終了後 1キャラクタ (1バイト)空けてから送信を開始します。



### 受信転送のための送信

受信フレームのSize ~ RxDまでをバッファに保存しておきます。

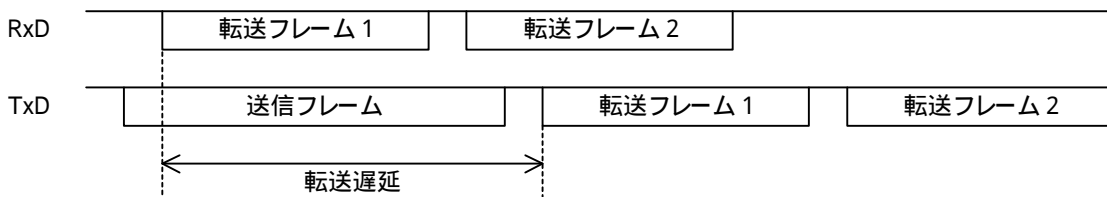
RxDを受信し比較するまで、受信転送かどうかの判定ができないため、必然的にバッファに保存する処理が必要になります。

受信転送の確認ができたとき、自分のフレーム転送中であれば、以降の受信データをバッファリングしながら送信待ちで待機します。

\* このとき転送カウンタは - 1し、結果 0の場合そのフレームは破棄します。

送信終了後 1キャラクタ (1バイト)空けてから送信を開始します。

このとき、待機させていたフレームは優先的に全て転送してください。



## フレーム間スペース

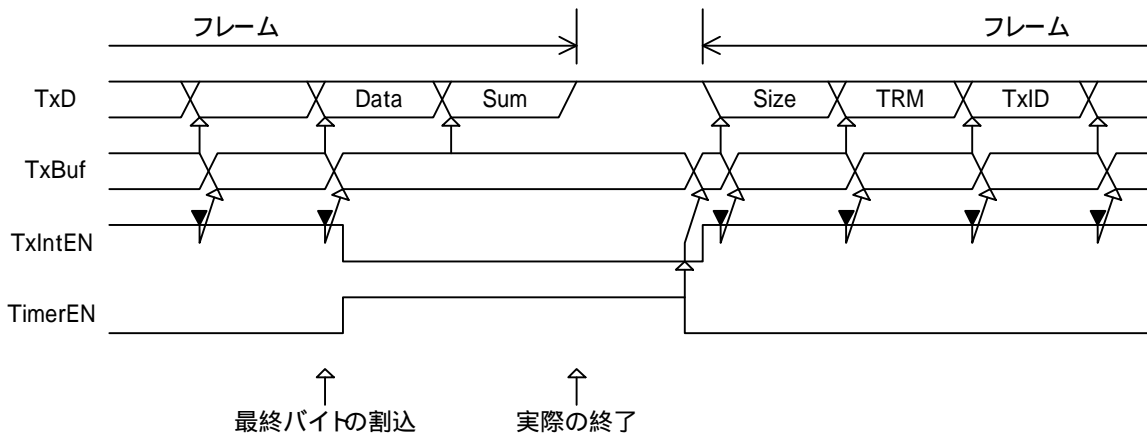
NSに一般的な非同期シリアルコントローラを使用する場合、通常、本仕様のようなブランクスペースを付加する機能はありません。

これを実現するためには、独立したタイマーが必要です。  
このタイマーは最速ボーレートでの2ビット時間以下の分解能が適当です。

またシリアルコントローラは通常2重バッファになっており送信バッファエンpty割込タイミングと、実際の送信終了は2キャラクタの時間差があり、このタイミングで発生する送信終了割込機能を有するものもあります。

以下に送信バッファエンpty割込のみの場合の実現例を示します。

### 送信バッファエンpty割込のみの場合



送信中はTxIntでデータをTxBufに書き込みます。

フレームの最終バイトを書き込んだとき、TxIntENをオフにしTxIntを禁止し、3キャラクタ時間のタイマーをスタートさせます。

2キャラクター時間後に送信は終了し、出力はスペース(Hレベル)になります。

送信終了から1キャラクター後にタイマーはタイムアップの割込を発生し次に送信すべきフレームがある場合は先頭バイトを書き込むと共に TxIntENをオンにします。

3キャラクター時間は2ビット以下の精度が望ましく、これには最終TxIntからタイマースタートまでの処理時間、タイムアップから先頭バイト書き込みまでの処理時間を含みます。

これらの処理時間を考慮しスペース時間が8ビット以下にならないように注意してください。

(1キャラクターはスタートビット、ストップビット合わせて10ビットです)

スペース時間が7ビット以下の場合異常フレームとして破棄される場合があります。

スペース時間が長すぎる場合、回線効率は低下しますが動作に支障はありません。

**参考 115.2Kbpsの場合 1ビット時間 = 8.68 μsです。**

### 8:4-3 受信処理

受信処理は、自分宛フレームの受信処理と、その他の転送処理及び異常処理があります。特に異常処理はフレーム先頭位置判断や異常フレームの除去、など重要な役割があり必ず対応してください。

#### 自分宛フレームの受信処理

先頭データが、 $RxD = X - RX - D$ の場合自分宛フレームと認識します。

以後フォーマットに従い読み込み、Sumの一致を確認します。

Sum不一致の場合エラーで異常処理に移行します。

一致後さらにblankスペースの有無を確認し、スペースがある場合に正常受信とし次のフレーム待ちになると共にコマンドの処理を行います。

スペースが無い場合は異常フレームとし異常処理に移行してください。

#### 転送フレーム処理

$RxD = X - RX - D$ の場合、転送フレームと判断します。

転送フレームの場合以後一切のエラー判定は行わず、blankスペースまで無条件に転送を行ってください。

blankスペースの確認でフレームデータ終了と判断し次のフレーム待ちになります。

フレーム転送時の送信処理については、「8:4-2 送信処理」を参照して下さい。

#### 異常処理

受信中は常にキャラクター間の時間を計測しblankスペースを検出した場合それまでのフレームデータは破棄し次のフレーム待ちとします。

blankスペースの検出には、送信時のスペース確保のタイマーと別に時間計測タイマーが必要です。このタイマーは送信時のタイマーと同様、最速ボーレートでの2ビット時間以下の分解能が望ましく判定時間は1/2キャラクター(5ビット)としてください。

キャラクター間スペースが1/2キャラクター以上の場合にblankスペースとして認識させます。

この処理により、回線断、Size異常、など不測のエラーフレームを除去します。

本機でサポートしているコマンドは以下に示します。サポートされていないコマンドは全て破棄し一切の処理を行いません。

以下のコマンドフォーマットはCom ~ Data部のみを示しています。

また返送フレームがある場合、そのフレームのTRM = 00, TxID = X- RX- D, RxID = 送信元の Dで、Comは受信コマンド+ 80hになります。

### コマンド 01h VER情報要求

< 受信専用 >

Size = 00 (Data部なし)  
機種名及びバージョンデータを返送します。

返送フレーム

Size = 18h Com = 81h  
0123456789ABCDEF01234567  
Data = '8DG\_7SEG\_CONT Ver01.00' (全てASCIIコード)

Ver番号はプログラムバージョンアップで更新されます。

### コマンド 02h 再送要求

< 受信専用 >

Size = 00 (Data部なし)  
現在の最新の情報を返送します。

返送フレーム

返送フレームはEEROMのモード設定により異なります。

**X - MODE0[SysMode] = 0 (操作入力分離モード)**

送信元 D(TxID) = X- SW - D かつ  
受信 D(RxID) = X- RX- D, X- RX- D+ 2の場合すなわち  
操作処理 モジュールからの再送要求の場合、操作情報を返送します。  
それ以外は何の処理も行いません。

返送フレーム

Com = 90h Size及びデータはコマンド10操作情報と同じです。

**X - MODE0[SysMode] = 1 (操作入力連動モード) かつ  
DSW 1[SW2] = オン (チャンネルトラックモード)**

送信元 D(TxID) = X- TX- D0, X- TX- D1の場合、  
現在表示しているチャンネルの表示数値を返送します。  
それ以外は何の処理も行いません。

返送フレーム

Com = A0h Size及びデータはコマンド20 セグメントと同じです。  
ステータスの返送はできません。

Com = A2h Size及びデータはコマンド22 HEX数値と同じです。

Com = A4h Size及びデータはコマンド24 整数BCDと同じです。

Com = A5h Size及びデータはコマンド25 浮動小数点BCDと同じです。

返送する送信元 Dは、現在表示しているチャンネルの Dで送ります。

X - MODE0[SysMode] = 1 (操作入力連動モード) かつ  
DSW 1[SW2] = オフ (チャンネル独立モード)

送信元 D(TxID) = X - TX - D0, X - TX - D1の場合それぞれチャンネルの  
数値を返します。  
それ以外は何の処理も行いません。

返送フレーム

Com = A0h Size及びデータはコマンド20 セグメントと同じです。  
ステータスの返送はできません。

Com = A2h Size及びデータはコマンド22 HEX数値と同じです。

Com = A4h Size及びデータはコマンド24 整数BCDと同じです。

Com = A5h Size及びデータはコマンド25 浮動小数点BCDと同じです。

返送する送信元 Dは受信を受けたチャンネルの Dで送ります。

## コマンド 10h

### 操作情報

<送信専用>

X - MODE0[SysMode] = 0 (操作入力分離モード)かつ NE = オンのとき、IN0~ 7、  
DSW 1の操作入力に変化に応じて送出します。  
送出先はX - SW - Dにて指定されているモジュールです。

NE = オフのときは送出しませんが、最後に送出した操作状態を保持しており、NE = オン  
になったときのIN0~ 7、DSW 1の状態と保持している操作状態が異なっていれば、最新  
の状態を送出します。

Size = 可変

INx DSW 1それぞれについて最後に送出した状態を保持しています。

INx DSW 1が変化した場合、変化した情報のみを送出します。

各状態Dataは1バイトで表され、INx 8、DSW 1x 4であるため  
1 Size 12、になります。

\* コマンド02再送要求の場合、入力変化にかかわらず全ての情報  
を送出します。このため Size = 12固定です。

Data = 状態各1バイトは、入力状態、スイッチ番号で構成されています。

b7:入力状態 0:オフ 1:オン

b6~ 0:スイッチ番号

IN0~ 7 = 00~ 07

DSW 1 . SW 1~ 4 = 08~ 0C

## コマンド 11h

### ブザー要求

<送信専用>

X - MODE0[SysMode] = 1 (操作入力連動モード)かつ NE = オン かつ  
X - MODE1[BuzEN] = 1のとき、有効な操作入力処理と同時に送出します。  
送出先はX - SW - Dにて指定されているモジュールです。

有効な操作入力処理とは、カウント入力、桁選択、レンジ切り替え、メモリー操作、  
チャンネル切り替えなど表示が変化する操作です。  
カウント方向指定、など表示が変化しない操作では実行しません。

Size = 01

Data = F0 (システムトリガーコード)

このコードはシステム共通の予約コードで、操作用クリック音を  
要求します。

## コマンド 20h ビットパターン

&lt; 送受信 &gt;

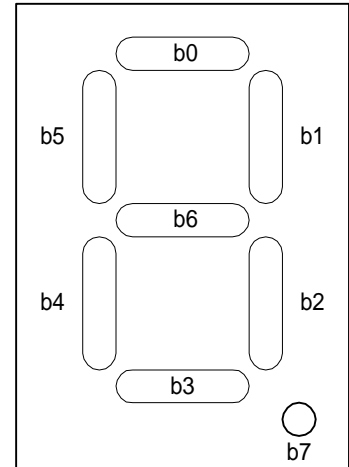
受信  $\mathbf{D(RxID)} = \mathbf{X - RX - D, X - RX - D+2}$  の場合

受信データをそれぞれのチャンネルの7segセグメントデータとして右づめに表示します。  
表示器桁数よりデータが少ない場合残り桁はブランクになります。  
Size 8のみ有効です。  
上記以外の場合何の処理も行いません。

Size = 00 ~ 08

Data = セグメントデータ  
データ部の各バイトデータは、右図のように割付られます。

またデータ部先頭のバイトを右端に表示します。



受信データ表示時のデータ種別がセグメントの場合、レンジ処理は行われなく、またゼロサプレスもオフになります。

受信  $\mathbf{D(RxID)} = \mathbf{X - RX - D+1, X - RX - D+3}$  の場合

受信データをそれぞれのチャンネルのステータスビットデータとして保存します。  
DSW 2により該当するスイッチがオンならば、ステータスLEDに表示します。  
Size = 1のみ有効です。  
上記以外の場合何の処理も行いません。

Size = 01

Data = 8ビットのビットデータ  
各ビット1で点灯します。

ステータスは受信専用コマンドになります。  
ステータスLEDについては「5:4 ステータスLED表示」を参照してください。

## コマンド 22h HEX数値

&lt; 送受信 &gt;

受信  $\mathbf{D(RxID)} = \mathbf{X - RX - D, X - RX - D+2}$  の場合、受信データをそれぞれのチャンネルのHEX数値として保存します。この値は、表示が該当チャンネルの受信表示の場合に表示します。

1 Size 8のみ有効です。  
上記以外の場合何の処理も行いません。

Size = 01 ~ 08

Data = 2桁のHEX数値を1バイトで表します。  
Sizeより16桁まで受領しますが、有効桁が表示桁数を超過している場合オーバーフローとしてフラッシュ表示になります。

Data部先頭バイトの下位4ビットが表示最下位桁です。(80系表記)

受信データ表示時のデータ種別がHEXの場合、レンジ処理は行われなくゼロサプレスもオフになります。

## コマンド 24h 整数 BCD

&lt; 送受信 &gt;

受信 ID(RxID) = X- RX- D、X- RX- D+ 2の場合、受信データをそれぞれのチャンネルの整数 BCD数値として保存します。

この値は、表示が該当チャンネルの受信表示の場合に表示します。

1 Siz 8のみ有効です。

上記以外の場合何の処理も行いません。

Size = 01~ 08

Data = 2桁の BCD数値を1バイトで表します。

Sizeより16桁まで受領しますが、表示範囲を超えている場合オーバーフローとしてフラッシュ表示になります。

Data部先頭バイトの下位4ビットが表示最下位桁です。(80系表記)

オーバーフローに関しては「5:3-6 オーバーフロー表示」を参照してください。

## コマンド 25h 浮動小数点 BCD

&lt; 送受信 &gt;

受信 ID(RxID) = X- RX- D、X- RX- D+ 2の場合、受信データをそれぞれのチャンネルの浮動小数点 BCD数値として保存します。

この値は、表示が該当チャンネルの受信表示の場合に表示します。

2 Siz 9のみ有効です。

上記以外の場合何の処理も行いません。

Size = 02~ 09

Data 0 = 先頭バイトは数値倍率を表します。

b7 : 0 = 正数 1 = 負数

b6, 5 : 0 固定

b4~ 0 : 表示数値最下位桁の数値の重み(分解能)を10の乗数で指定します。  
設定範囲は - 15 ~ + 15、5ビットで負の値は2の補数表現で指定します。

+ 15	: 0Fh	- 1	: 1Fh
+ 14	: 0Eh	- 2	: 1Eh
...		...	
+ 1	: 01h	- 14	: 12h
0	: 00h	- 15	: 11h

Data 1~ = 2桁の BCD数値を1バイトで表します。

Sizeより16桁まで受領しますが、表示範囲を超えている場合オーバーフローとしてフラッシュ表示になります。

オーバーフローに関しては「5:3-6 オーバーフロー表示」を参照してください。

## コマンド F0h

## 受信応答

&lt;送信専用&gt;

返送データがないコマンドを受信したとき、TRM\_b7 = 1(応答要求)であれば受信応答を送信元に返送します。

返送が定義されているコマンドには、この受信応答を行いません。

受信応答は、受信したコマンドコードをデータに格納し返送します。送信元はこれを確認し、どのコマンドに対する応答かを判断します。

Size = 1

Data = 受信コマンドコード

本機の受信応答を発行するコマンドは以下のとおりです。

## コマンド番号

10h	操作情報
11h	ブザー要求
20h	ビットパターン
22h	HEX数値
24h	整数BCD
25h	浮動小数点BCD

応答要求については「8:3 通信フォーマット TRM」を参照してください。

### 9 : 1 - 1 電源

	条件	Min	Typ	Max	Unit
電源電圧(VCC)		4.5		5.5	V
電源電流	全入力 :L 表示器 なし			100m	A

本機はLEDに電流を供給するため、電源は必ずCN1から供給してください。

表中の電源電流は動作時の平均電流です。電源オン時には過渡電流が流れます。また表示器LEDの電流は含まれていません。実際にはLED電流が加算されます。LED電流についてはご使用の表示器仕様をご確認ください。

各コネクタから外部に電源を供給する場合はその電流も加算されます。各コネクタから外部に供給できる電流は最大1Aです、また外部に供給できる全電流の総計も最大1Aです。

### 9 : 1 - 2 IN入力、I<sub>N</sub>入力、DSW 1外部制御

IN<sub>E</sub>、I<sub>N</sub>、DSW 1外部入力は10K $\Omega$ でプルアップしています。従って、入力開放時はHレベルになります。

	条件	Min	Typ	Max	Unit
入力Lレベル電流	V <sub>IN</sub> = 0V			0.6m	A
入力Lレベル電圧		-0.5		0.9	V
入力Hレベル電圧		0.6 VCC		VCC +0.5	V
カウント入力 パルス幅	ノイズ除去無効	2m			sec
カウント入力 パルス幅	ノイズ除去有効	10m			sec
I <sub>N</sub> 入力 パルス幅	カウント入力以外	10m			sec

## 9 :仕様緒元

### 9 : 1 - 3 NSI

	条件	Min	Typ	Max	Unit
RxD入力 インピーダンス			10K		
TxD出力 インピーダンス			100		
RxD入力 Lレベル 電圧		-0.5		0.9	V
RxD入力 Hレベル 電圧		0.6 VCC		VCC +0.5	V
TxD出力 Lレベル 電圧	IOL=1mA			0.2	V
TxD出力 Lレベル 電圧	IOL=5mA			0.9	V
TxD出力 Hレベル 電圧	IOH=3mA	3.9			V

RxD入力は10K でプルアップしています。従って、入力開放時はHレベル(スペース状態)になります。

### 9 : 1 - 4 表示出力

7seg LEDはアノードコモンタイプをご使用ください。

	条件	Min	Typ	Max	Unit
桁選択出力電流	Ta 60			1.2	A
桁選択出力電圧	IOH=300mA		VCC -0.2		V
セグメント 出力電流	Ta 60			150m	A
セグメント 出力耐圧	IOL=0mA			30	V
セグメント 出力電圧	IOL=10mA		0.1		V
セグメント 出力電圧	IOL=50mA		0.2		V

CN1 日本圧着端子 B2B - XH - A

2	+ 5V(VCC主電源)	電源入力
1	GND	電源入力

CN2 日本圧着端子 B3B - XH - A

3	NSI- TxD	出力
2	+ 5V	電源出力
1	GND	電源出力

CN3 日本圧着端子 B3B - XH - A

3	NSI- RxD	入力
2	+ 5V	電源出力
1	GND	電源出力

CN4 日本圧着端子 B2B - XH - A

2	IE	入力
1	GND	電源入力

## 9 :仕様緒元

CN5 日本圧着端子 B11B - XH - A

11	GND	電源出力
10	I7	入力
9	I6	入力
8	I5	入力
7	I4	入力
6	I3	入力
5	I2	入力
4	I1	入力
3	I0	入力
2	+ 5V	電源出力
1	GND	電源出力

CN6 日本圧着端子 B5B - XH - A

5	DSW 1 - SW 4	入力
4	DSW 1 - SW 3	入力
3	DSW 1 - SW 2	入力
2	DSW 1 - SW 1	入力
1	GND	電源出力

## 9 :仕様緒元

CN7 ヒロセ電機 HF3FC - 20PA - 254DSA

未接続	NC	B10	A10	NC	未接続
出力	桁選択出力 - 8	B9	A9	桁選択出力 - 7	出力
出力	桁選択出力 - 6	B8	A8	桁選択出力 - 5	出力
出力	桁選択出力 - 4	B7	A7	桁選択出力 - 3	出力
出力	桁選択出力 - 2	B6	A6	桁選択出力 - 1	出力
出力	セグメント出力 - b7 (Op)	B5	A5	セグメント出力 - b6 (g)	出力
出力	セグメント出力 - b5 (f)	B4	A4	セグメント出力 - b4 (e)	出力
出力	セグメント出力 - b3 (d)	B3	A3	セグメント出力 - b2 (c)	出力
出力	セグメント出力 - b1 (b)	B2	A2	セグメント出力 - b0 (a)	出力
出力	ステータス選択出力	B1	A1	GND	電源出力

A1 GND は通常使用しません。外部にバッファなどを付加する場合などに電圧基準として使用します。

## 外形寸法

9 : 3

