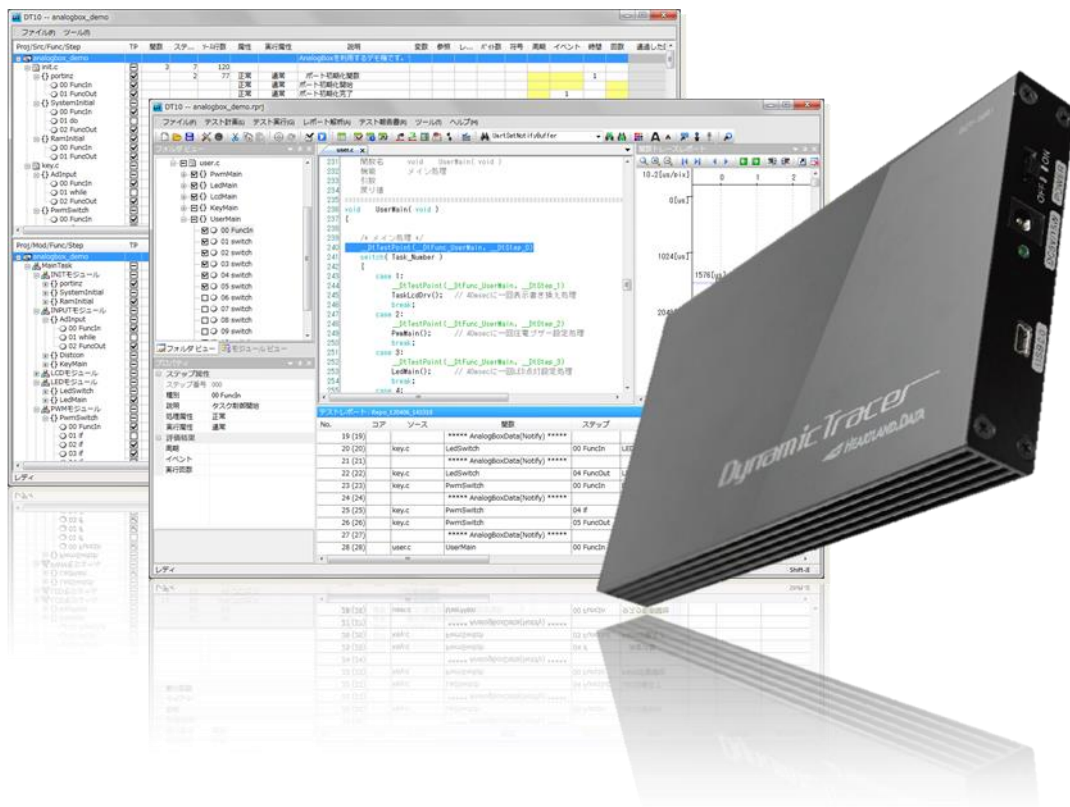


動的テストツール  
**DT10** ディーティーテン

# ハードウェアマニュアル



**ハートランド・データ株式会社**

〒326-0338 栃木県足利市福居町 361

TEL:0284-22-8791 / FAX:0284-22-8792

URL: <http://www.hldc.co.jp>


## 本マニュアルについて

- 本マニュアルは、『DT10(ディーティーン)』用のハードウェアに関する主な仕様、基本操作方法について説明されております。
- 本プログラム及び説明書は、著作権法で保護されており、弊社の文書による許可がない限り、複製、転載、改変など一切できません。
- 本製品の内容及び仕様は、予告なしに変更されることがあります。
- 本製品は、万全の注意を払って作成されておりますが、ご利用になった結果については、弊社は一切の責任を負いかねますのでご了承ください。
- Microsoft、Windows、Windows ロゴは、米国 Microsoft Corporation の米国及びその他の国における登録商標です。
- その他記載された会社名及びロゴ、製品名などは、該当する各社の商標または登録商標です。


## 製品使用上の注意

- 本製品を安全にお使いいただくために、製品をお使いになる前には、必ず本書をお読みください。


### 設置上のご注意

 <b>注意</b>	DynamicTracer は、水平で安定した場所に設置してください。
	DynamicTracer は、風通しのよい場所に設置してください。
	静電気の発生しやすい場所でお使いになるときには、静電防止マットなどを使用して、静電気の発生を防いでください。
	DynamicTracer は、「本体底面より小さな台」の上には設置しないでください。必ず本体より広い平らな面の上に、本体底面のゴム足すべてが確実に載るように設置してください。
	アルコール、シンナーなどの揮発性物質のある場所や火気のある場所には設置しないでください。
	不安定な場所(ぐらついた台の上や傾いたところなど)や小さなお子様の手の届くところ、他の機械の振動が伝わる場所などには設置、保管しないでください。
湿気やホコリの多い場所、水に濡れやすい場所、直射日光のあたる場所、温度や湿度の変化が激しい場所、冷暖房器具に近い場所に設置しないでください。感電、火災、DynamicTracer の動作不良や故障につながるおそれがあります。	

## 電源に関するご注意

 <b>注意</b>	濡れた手で電源プラグを抜き差ししないでください。感電の原因となります。
	表示されている電源 (AC100-240V) 以外は使用しないでください。また、電源コードのタコ足配線はしないでください。
	破損した電源コードを使用しないでください。感電・火災の原因となります。
	電源コードを取り扱う際は、次の点を守ってください。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電源コードを加工しない。</li> <li>・ 電源コードに重いものを載せない。</li> <li>・ 無理に曲げたり、ねじったり、引っ張ったりしない。</li> <li>・ 熱器具の近くに配線しない。</li> </ul>
	電源プラグの取り扱いには注意してください。取り扱いを誤ると火災の原因となります。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電源はホコリなどの異物が付着したまま差し込まない。</li> <li>・ 電源プラグは刃の根元まで確実に差し込む。</li> </ul>
	電源プラグをコンセントから抜くときは、必ず電源プラグを持って抜いてください。 電源コードを引っ張ると、コードが傷ついて、火災や感電の原因となることがあります。
電源プラグは、定期的にコンセントから抜いて刃の根元、および刃と刃の間を清掃してください。	
長期間ご使用にならないときは、安全のために必ず電源プラグをコンセントから抜いてください。	

## 使用上のご注意

 <b>注意</b>	煙が出たり、変なおいや音がするなど異常状態のまま使用しないでください。
	異物や水などの液体が DynamicTracer 内部に入った場合は、そのまま使用しないでください。
	DynamicTracer の分解や改造はしないでください。
	DynamicTracer 本体の上に乗ったり、重いものを置かないでください。
	DynamicTracer とコンピュータをケーブルで接続するときは、コネクタの向きを間違えないように注意してください。
	DynamicTracer を移動する場合は、安全のために電源を切り、電源プラグをコンセントから抜き、すべての配線を外したことを確認してから行ってください。
	温度範囲は、以下のとおりです。 動作時: 0°C~40°C 保管時: -20°C~65°C 上記の温度範囲外の温度環境下では、本体にカバーをつけるなどして、仕様範囲の温度に保温してご使用ください。

## 目次

<b>1. Dynamic Tracer ハードウェア仕様</b> .....	<b>- 1 -</b>
1.1. 外観(前面).....	- 1 -
1.2. 外観(背面).....	- 1 -
1.3. 接続イメージ.....	- 1 -
<b>2. Connect Box A ハードウェア仕様</b> .....	<b>- 2 -</b>
2.1. 外観(上面).....	- 2 -
2.2. 対応接続方式.....	- 2 -
2.3. 電気仕様.....	- 2 -
2.4. 非同期バス接続.....	- 3 -
2.4.1. タイミングチャート.....	- 3 -
2.4.2. FPC ケーブル接続仕様.....	- 4 -
2.5. GPIO 接続 4bit/2bit.....	- 5 -
2.5.1. タイミングチャート.....	- 5 -
2.5.2. GPIO 接続仕様.....	- 6 -
2.5.3. 推奨ポート周辺回路.....	- 7 -
2.5.4. 接続イメージ.....	- 7 -
2.6. SPI 接続.....	- 8 -
2.6.1. タイミングチャート.....	- 8 -
2.6.2. SPI 接続仕様.....	- 9 -
2.6.3. 推奨ポート周辺回路.....	- 10 -
2.6.4. 接続イメージ.....	- 10 -
2.7. I2C 接続.....	- 11 -
2.7.1. タイミングチャート.....	- 11 -
2.7.2. I2C 接続仕様.....	- 12 -
2.7.3. 推奨ポート周辺回路.....	- 13 -
2.7.4. 接続イメージ.....	- 13 -
<b>3. Connect Box B ハードウェア仕様</b> .....	<b>- 14 -</b>
3.1. 外観(前面).....	- 14 -
3.2. 対応接続方式.....	- 14 -
3.3. 通信仕様.....	- 14 -
<b>4. Connect Box C ハードウェア仕様</b> .....	<b>- 15 -</b>
4.1. 外観(前面).....	- 15 -

4.2.	対応接続方式.....	- 15 -
4.3.	電気仕様.....	- 16 -
4.4.	非同期バス接続.....	- 17 -
4.4.1.	タイミングチャート.....	- 17 -
4.4.2.	非同期バス接続仕様.....	- 17 -
4.5.	GPIO 接続 4bit/2bit.....	- 18 -
4.5.1.	タイミングチャート.....	- 18 -
4.5.2.	GPIO 接続仕様.....	- 18 -
4.5.3.	レベルシフト切り替え仕様.....	- 19 -
4.5.4.	推奨ポート周辺回路.....	- 19 -
4.5.5.	接続イメージ.....	- 19 -
4.6.	SPI 接続.....	- 20 -
4.6.1.	タイミングチャート.....	- 20 -
4.6.2.	SPI 接続仕様.....	- 20 -
4.6.3.	レベルシフト切り替え仕様.....	- 21 -
4.6.4.	推奨ポート周辺回路.....	- 21 -
4.6.5.	接続イメージ.....	- 21 -
4.7.	I2C 接続.....	- 22 -
4.7.1.	タイミングチャート.....	- 22 -
4.7.2.	I2C 接続仕様.....	- 23 -
4.7.3.	レベルシフト切り替え仕様.....	- 24 -
4.7.4.	推奨ポート周辺回路.....	- 24 -
4.7.5.	接続イメージ.....	- 24 -
4.8.	SD I/F 接続.....	- 25 -
4.8.1.	タイミングチャート.....	- 25 -
4.8.2.	SD I/F 接続仕様.....	- 25 -
<b>5.</b>	<b>アナログボックスハードウェア仕様.....</b>	<b>- 26 -</b>
5.1.	外観(上面).....	- 26 -
5.2.	接続方法.....	- 26 -
5.3.	ロジック信号入力仕様.....	- 27 -
5.4.	アナログ信号入力仕様.....	- 28 -
<b>6.</b>	<b>CAN 接続 インターフェース仕様.....</b>	<b>- 29 -</b>
6.1.	VN1600 シリーズ (Vector Japan Co.,Ltd.).....	- 29 -
6.1.1.	外観.....	- 29 -
6.1.2.	通信仕様.....	- 29 -
6.1.3.	接続方法.....	- 29 -
6.2.	CANUSB ケーブル (LAWICEL AB).....	- 30 -
6.2.1.	外観.....	- 30 -

---

6.2.2.	通信仕様.....	- 30 -
6.2.3.	接続方法.....	- 30 -
7.	変更履歴.....	- 31 -

## 1. Dynamic Tracer ハードウェア仕様

### 1.1. 外観(前面)



### 1.2. 外観(背面)



### 1.3. 接続イメージ

DynamicTracerとPCとは付属のUSB ケーブルと接続します。

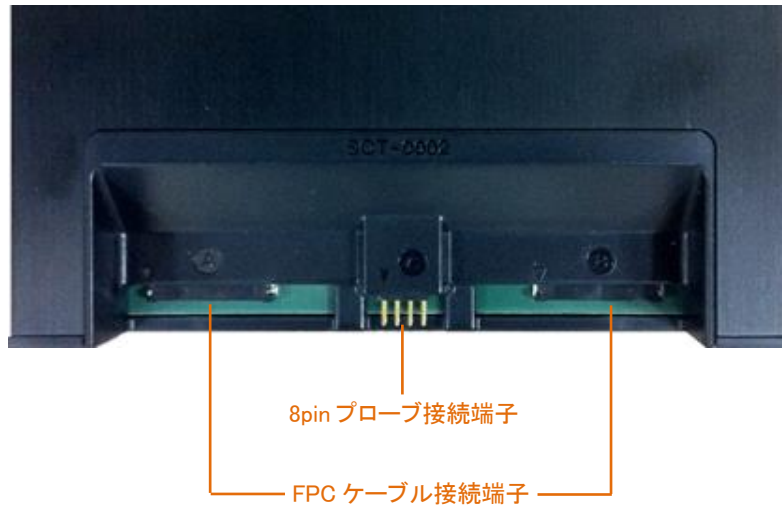
PC のUSB ポートは USB2.0 に対応している必要があります。





## 2. Connect Box A ハードウェア仕様

### 2.1. 外観(上面)



### 2.2. 対応接続方式

Connect Box A は以下の接続方式に対応しています。

<b>非同期バス接続</b>	: 非同期バス接続方式です。
<b>GPIO</b>	: GPIO (4bit/2bit) バス出力方式での接続です。
<b>SPI</b>	: SPI 出力バス方式での接続です。
<b>I2C 接続</b>	: I2C バス方式での接続です。
<b>SD I/F</b>	: SD インターフェースに対応した接続です。

### 2.3. 電気仕様

#### ■推奨動作状態(Connect Box A)

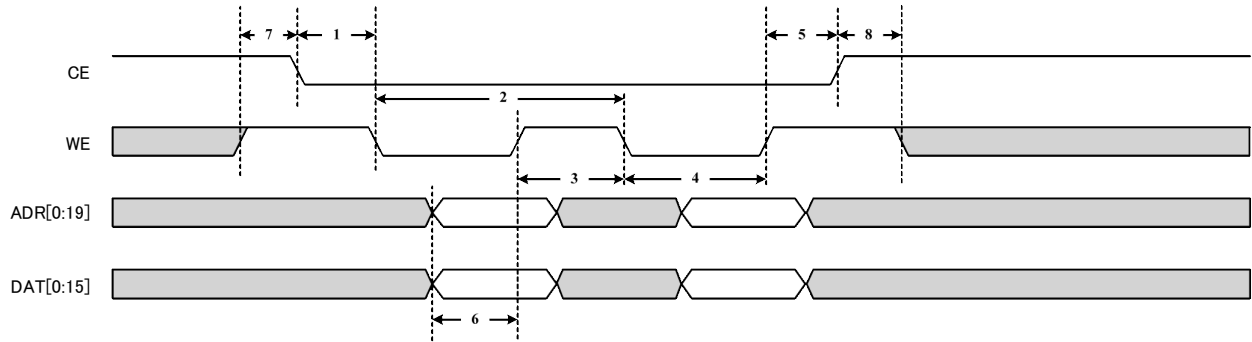
名称	説明	MIN	TYP	MAX	UNIT
VIH	High-level Input voltage	2.37		5.5	V
VIL	Low-level Input voltage			0.99	V
VI	Input voltage ※5V_tolerant	0		5.5	V
RIN	Input resistance		100		KΩ

- ・ VIH/VIL/VI/RIN は、プローブ、FPC ケーブル入力の仕様です。

## 2.4. 非同期バス接続

### 2.4.1. タイミングチャート

#### ■非同期バス Write タイミング



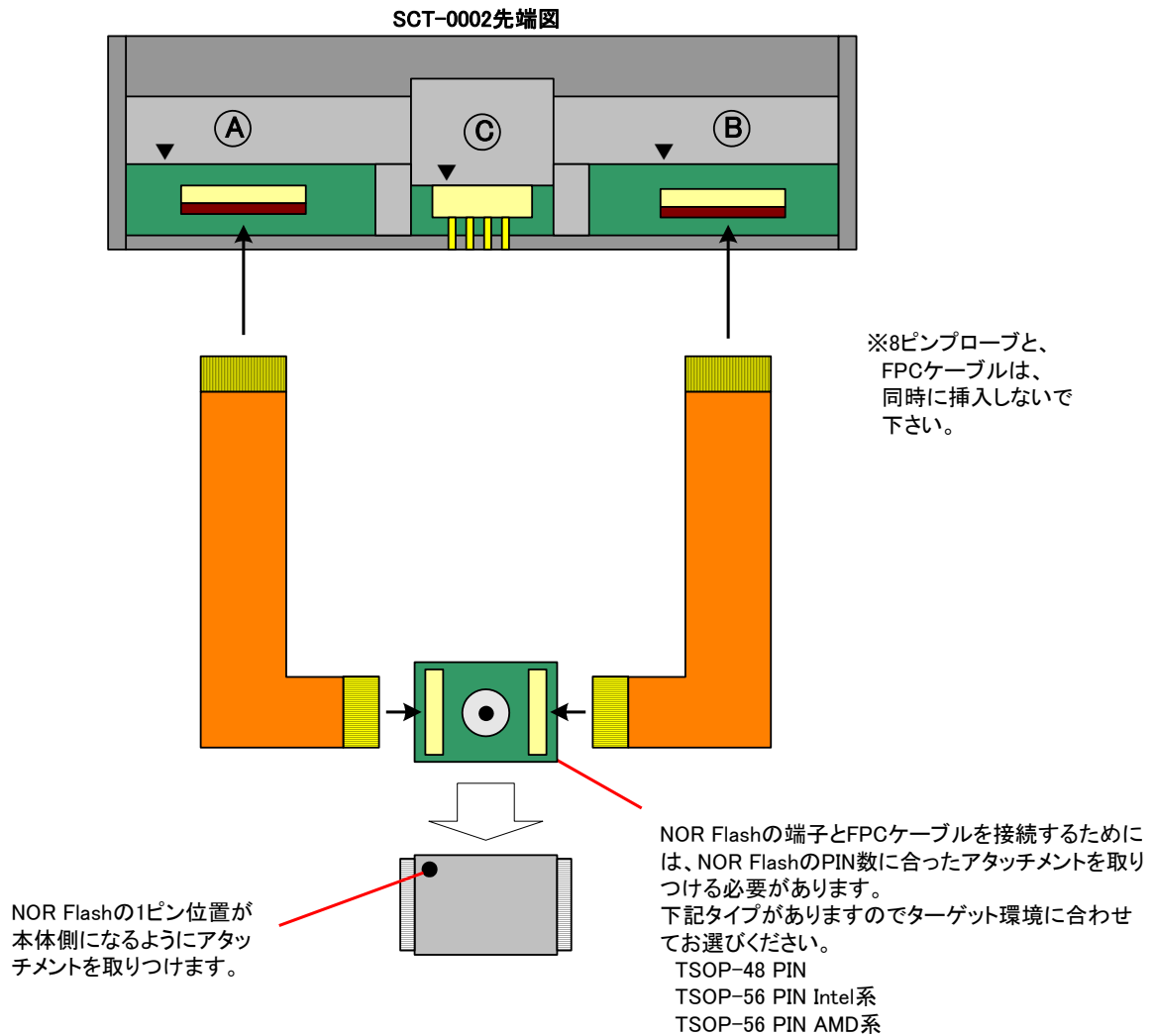
No	説明	MIN	MAX	UNIT
1	CE セットアップ時間	0		ns
2	WE 周期	54		ns
3	WE ハイレベル期間	27		ns
4	データ/アドレスセットアップ時間	27		ns
5	CE ホールド時間	0		ns
6	データ/アドレスラッチタイミング	10		ns
7	他 CE アクセスから CE アクティブまでのウエイト時間	0		ns
8	CE ハイエッジから他 CE アクセスまでのウエイト時間	0		ns

## 2.4.2. FPCケーブル接続仕様

非同期バス接続時には FPC ケーブルを Connect Box A に接続します。

FPC ケーブルとターゲットとの接続はアタッチメントを介して接続します。ターゲットへのアタッチメントの接続方法は、アタッチメント取り付けマニュアルを参照下さい。

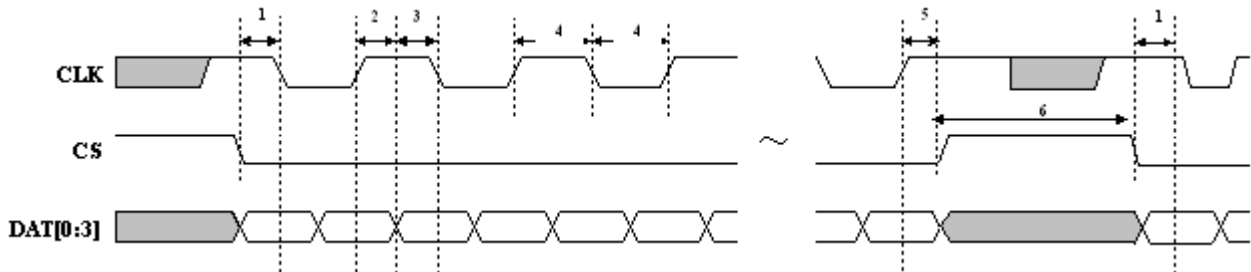
### FPCケーブル接続図



## 2.5. GPIO接続 4bit/2bit

### 2.5.1. タイミングチャート

#### ■GPIOバスタイミング



※GPIO 2bit の場合は、DAT[0:1]

No	説明	MIN	MAX	UNIT
1	CS(Low)～CLK タイミング	20		Ns
2	データホールドタイム	20		Ns
3	データセットアップタイム	20		Ns
4	CLK スイッチング周期	40		Ns
5	CLK～CS(High)タイミング	20		Ns
6	CS(High)期間	20		Ns

- データは、4bit 平行転送とし、以下の項目順序で MSB First 出力とする。
- ラッチのタイミングは、CLK の立ち上がりと立ち下りの両エッジ。

- ① `_TP_BusOut()`の引数 `dat` (16bit)
- ② `_TP_BusOut()`の引数 `addr` (0～24bit)

※4bit の場合は、`addr` のビット数は可変長(0/4/8/12/16/20/24)とし、24bit に満たない分の上位ビットはゼロとして扱われる。

※2bit の場合は、`addr` のビット数は可変長(0/2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/22/24)とし、24bit に満たない分の上位ビットはゼロとして扱われる。



注意

CS は、テストポイント出力時以外は、常に High になるようにしてください。  
CS が、テストポイント出力時以外で Low にならないように注意してください。

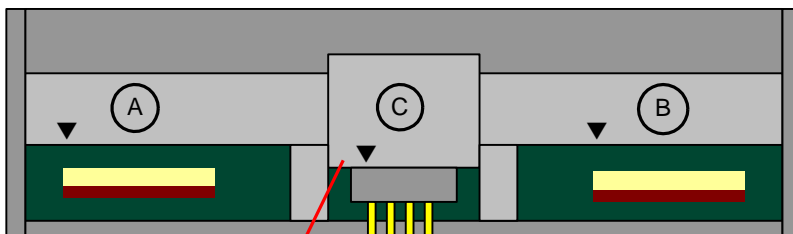
## 2.5.2. GPIO接続仕様

GPIO 接続時には 8pin プローブを使用します。以下の表に従い 8pin プローブとターゲットを接続してください。

### ■GPIO 接続時に使用する Pin

No	端子名	説明 (4bit)	説明 (2bit)
1	GND	ターゲットの GND に接続	ターゲットの GND に接続
2	CLK	CLK 出力端子に接続	CLK 出力端子に接続
3	CS	CS 出力端子に接続	CS 出力端子に接続
4	DOUT	変数値書き換えデータ出力用	変数値書き換えデータ出力用
5	DAT0	DAT0 出力端子に接続	DAT0 出力端子に接続
6	DAT1	DAT1 出力端子に接続	DAT1 出力端子に接続
7	DAT2	DAT2 出力端子に接続	未使用
8	DAT3	DAT3 出力端子に接続	未使用

### ■プローブ挿入方法



※8ピンプローブと、FPCケーブルは、同時に挿入しないで下さい。

プローブのコネクタ

プローブの1ピン(黒の配線)が、Cコネクタの▼の位置側になる様に挿入。

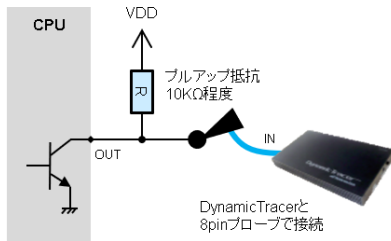
### ■ピンヘッダを正面から見た図



## 2.5.3. 推奨ポート周辺回路

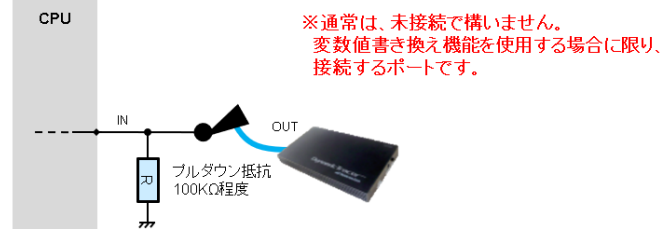
## CS

プルアップ回路にして、通常 HI 電圧になるようにしてください。



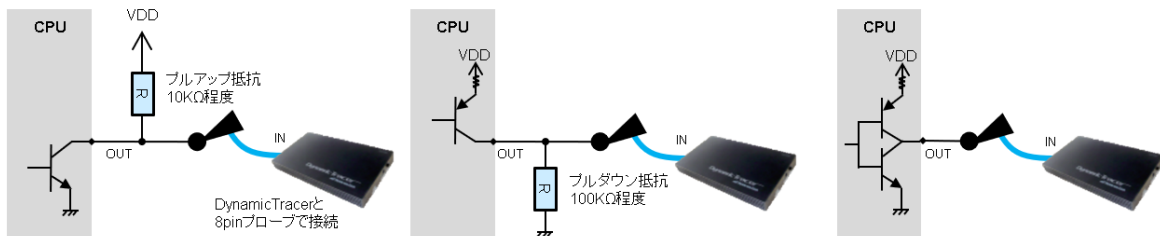
## DOUT

DynamicTracer(ConnectBox)側の出力は、プッシュプルです。CPUの入力ポートには、100kΩ程度のプルダウン抵抗を接続してください。



## CLK / D0~D3

プルアップ、プルダウン、プッシュプルのいずれの出力回路でも問題ありません。



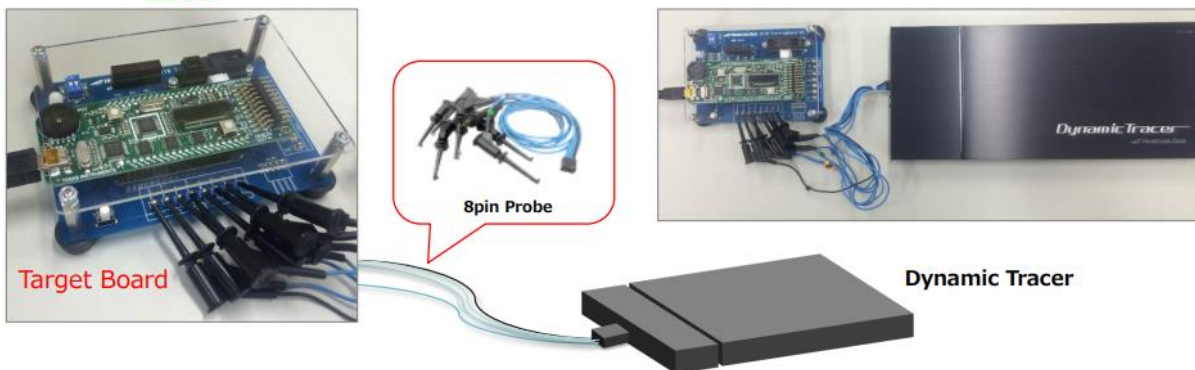
## 2.5.4. 接続イメージ

GPIO4bit、GPIO2bit、SPI、I2C それぞれの接続では、8pin プローブを使用します。

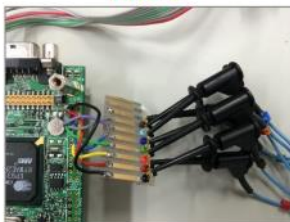
TargetBord 側に接続する場合は、CPU の GPIO ポートライン上のチェック端子やピンヘッドにクリップを接続します。

また、クリップではなく、ケーブルコネクタ部のカスタマイズも可能です。空きポートがあれば、既製基板でも接続可能です。

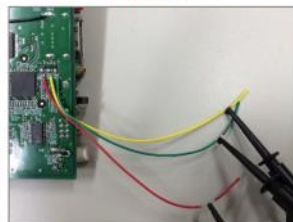
## case 1



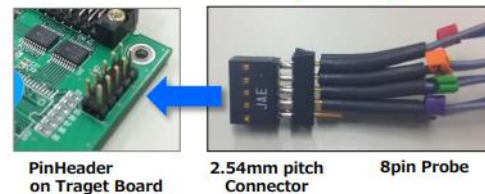
## case 2



## case 3



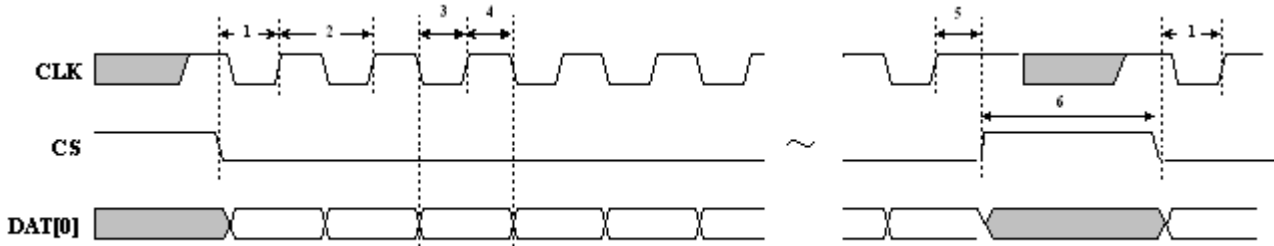
## case 4 (Custom)



## 2.6. SPI接続

### 2.6.1. タイミングチャート

#### ■SPIバスタイミング



No	説明	MIN	MAX	UNIT
1	CS(Low)～CLK タイミング	20		Ns
2	CLK 周期	40		Ns
3	CLK Low 期間(セットアップ時間)	20		Ns
4	CLK High 期間(ホールド時間)	20		Ns
5	CLK～CS(High)タイミング	20		Ns
6	CS(High)期間	20		Ns

- データは、1bit シリアル転送とし、以下の項目順序で MSB First 出力とする。
- ラッチのタイミングは、CLK の立ち上りエッジ。
  - `_TP_BusOut()`の引数 `dat` (16bit)
  - `_TP_BusOut()`の引数 `addr` (0～24bit)

※`addr` のビット数は可変長とし、24bit に満たない分の上位ビットはゼロとして扱われる。



注意

CS は、テストポイント出力時以外は、常に High になるようにしてください。  
CS が、テストポイント出力時以外で Low にならないように注意してください。

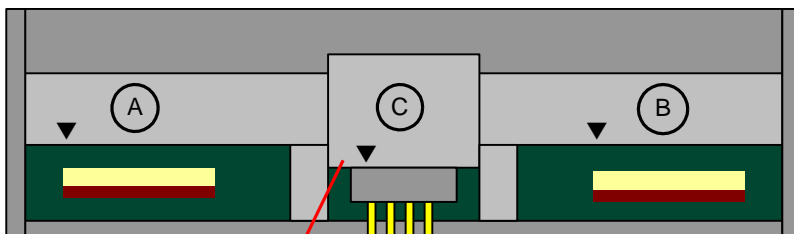
## 2.6.2. SPI接続仕様

SPI 接続時には 8pin プロープを使用します。以下の表に従い 8pin プロープとターゲットを接続してください。

### ■SPI 接続時に使用する Pin

No	端子名	説明
1	GND	ターゲットの GND に接続
2	CLK	CLK 出力端子に接続
3	CS	CS 出力端子に接続
4	DOUT	変数値書き換えデータ出力用
5	DAT0	DAT0 出力端子に接続
6	DAT1	未使用
7	DAT2	未使用
8	DAT3	未使用

### ■プローブ挿入方法



※8ピンプローブと、FPCケーブルは、同時に挿入しないで下さい。

プローブの1ピン(黒の配線)が、Cコネクタの▼の位置側になる様に挿入。

### ■ピンヘッドを正面から見た図





### 2.6.3. 推奨ポート周辺回路

---

[\[2.5.3 推奨ポート周辺回路\]](#)をご参照ください。

### 2.6.4. 接続イメージ

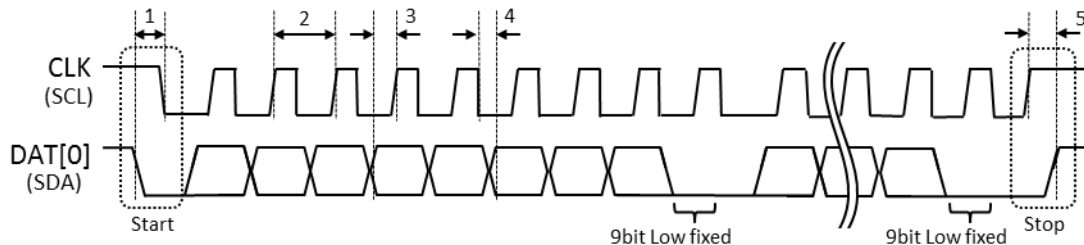
---

[\[2.5.4 接続イメージ\]](#)をご参照ください。

## 2.7. I2C接続

### 2.7.1. タイミングチャート

#### ■I2C バスタイミング



No	説明	MIN	MAX	UNIT
1	スタートコンディション(SDAの立ち下り～SCLの立ち下りまで)	20		Ns
2	CLK周期	40		Ns
3	データ(SDA)のセットアップ時間	20		Ns
4	データ(SDA)のホールド時間	20		Ns
5	ストップコンディション(SCLの立ち上がり～SDAの立ち上がりまで)	20		Ns

- データは、1bit シリアル転送とし、以下の項目順序で MSB First 出力とする。
- 9bit 目は、Low 固定で出力する。
- ラッチのタイミングは、CLK の立ち上りエッジ。
  - ① `_TP_BusOut()`の引数 `dat` (2byte)
  - ② `_TP_BusOut()`の引数 `addr` (1～3byte)

※`addr` のビット数は可変長とし、3byte に満たない分の上位ビットはゼロとして扱われる。



### 注意

データ 9bit 目は、かならず Low になるように出力してください。  
I2C バスのフォーマットを使用しますが、ConnectBoxC から ACK 信号を出力しません。  
そのため、プルアップ抵抗によるオープンドレイン出力ではなく、  
プッシュプル出力設定ができるポートを使用してください。

DT10 のトレースデータ出力専用の I2C バス(汎用ポート)を用意してください。  
スレーブアドレスを出力しませんので、DynamicTracer(ConnectBoxA)を接続する I2C バスには、  
他のデバイスは接続しないでください。  
同様に、他のデバイスとの通信で使用している I2C バスは、トレースデータの出力先としては使用できません。

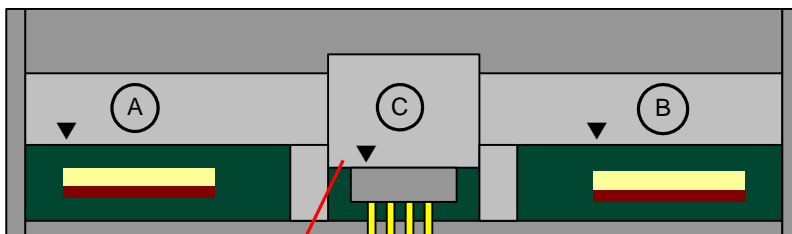
## 2.7.2. I2C接続仕様

I2C 接続時には 8pin プロープを使用します。以下の表に従い 8pin プロープとターゲットを接続してください。

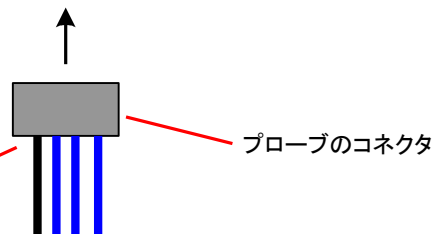
### ■I2C 接続時に使用する Pin

No	端子名	説明
1	GND	ターゲットの GND に接続
2	CLK	SCL 出力端子に接続
3	CS	未使用
4	DOUT	未使用
5	DAT0	SDA 出力端子に接続
6	DAT1	未使用
7	DAT2	未使用
8	DAT3	未使用

### ■プローブ挿入方法



※8ピンプローブと、FPCケーブルは、同時に挿入しないで下さい。



プローブの1ピン(黒の配線)が、Cコネクタの▼の位置側になる様に挿入。

### ■ピンヘッドを正面から見た図



### 2.7.3. 推奨ポート周辺回路

---

[\[2.5.3 推奨ポート周辺回路\]](#)をご参照ください。

### 2.7.4. 接続イメージ

---

[\[2.5.4 接続イメージ\]](#)をご参照ください。

### 3. Connect Box B ハードウェア仕様

#### 3.1. 外観(前面)



#### 3.2. 対応接続方式

Connect Box B は以下の接続方式に対応しています。

<b>Ethernet</b>	: Ethernet 方式での接続です。
<b>UART</b>	: UART 方式での接続です。

#### 3.3. 通信仕様

##### ■ Ethernet

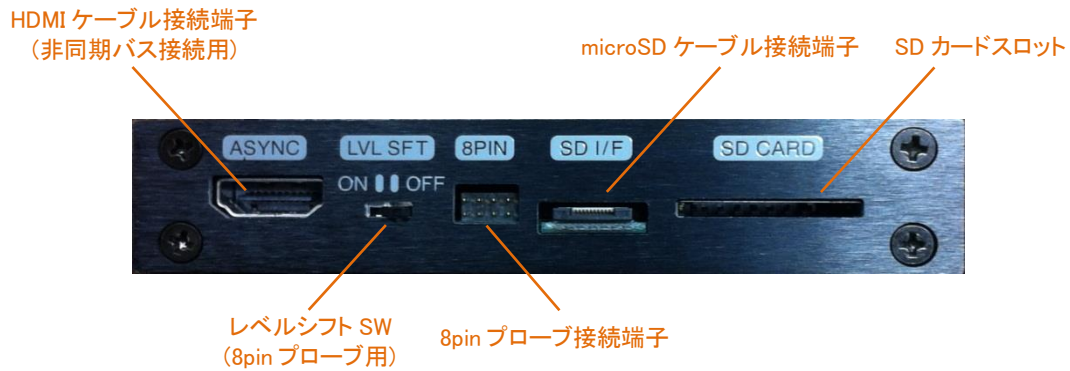
- ・10BaseT/100BaseTX
- ・自動ネゴシエーション(Full-duplex 及び half-duplex)対応
- ・自動 MDI/MDIX(Crossover)対応
- ・IP 分解は非対応

##### ■ UART

- ・RS-232C 準拠
- ・対応ボーレート 2400~921600bps

## 4. Connect Box C ハードウェア仕様

### 4.1. 外観(前面)



### 4.2. 対応接続方式

Connect Box C は以下の接続方式に対応しています。

<b>非同期バス接続</b>	: 非同期バス接続方式です。
<b>GPIO 接続</b>	: GPIO (4bit/2bit) バス出力方式での接続です。
<b>SPI 接続</b>	: SPI 出力バス方式での接続です。
<b>I2C 接続</b>	: I2C バス方式での接続です。
<b>SD I/F 接続</b>	: SD インターフェースに対応した接続です。

また、GPIO、SPI、I2C 接続においては、オプション品「GPIO-NoiseIsolator」が使用できます。  
「GPIO-NoiseIsolator」の詳細については、「GPIO-NoiseIsolator マニュアル」をご覧ください。

## 4.3. 電気仕様

### ■推奨動作状態

#### <Connect Box C 8pin プローブ>

名称	説明	MIN	TYP	MAX	UNIT
VIH	High-level Input voltage(Level Shifter OFF)	2.36		5.5	V
	High-level Input voltage(Level Shifter ON)	1.17			
VIL	Low-level Input voltage			0.99	V
VI	Input voltage ※5V_tolerant	0		5.5	V
RIN	Input resistance		100		KΩ

#### <Connect Box C SD I/F>

名称	説明	MIN	TYP	MAX	UNIT
VIH	High-level Input voltage	2.36		5.5	V
VIL	Low-level Input voltage			0.99	V
VI	Input voltage ※5V_tolerant	0		5.5	V
RIN	Input resistance		100		KΩ



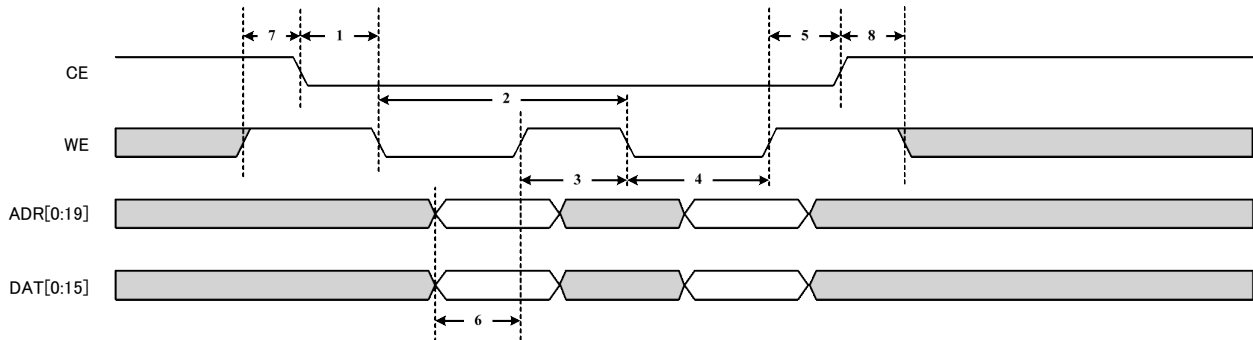
注意

Connect Box C の HDMI コネクタには、中継 BOX 以外のものを接続しないでください。

## 4.4. 非同期バス接続

### 4.4.1. タイミングチャート

#### ■非同期バス Write タイミング

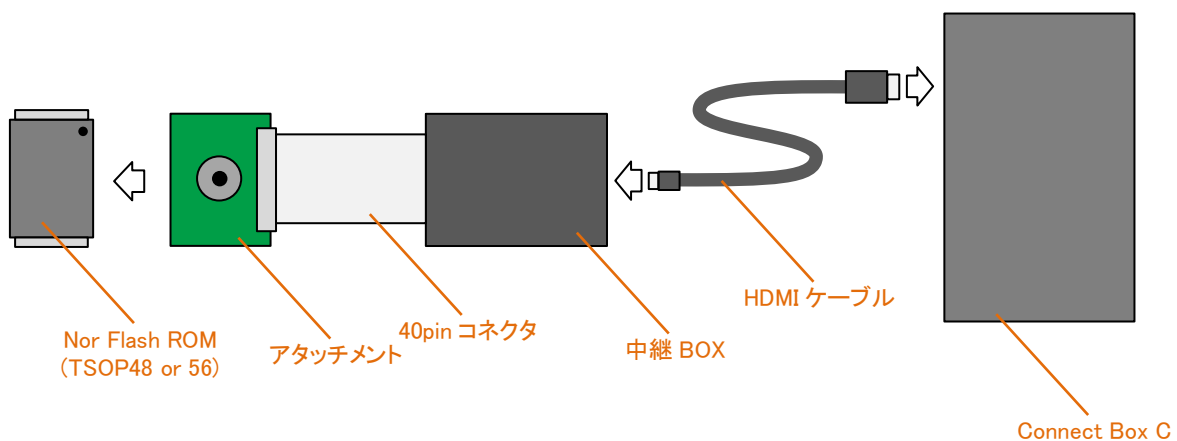


No	説明	MIN	MAX	UNIT
1	CE セットアップ時間	0		Ns
2	WE 周期	84		Ns
3	WE ハイレベル期間	42		Ns
4	データ/アドレスセットアップ時間	42		Ns
5	CE ホールド時間	0		Ns
6	データ/アドレスラッチタイミング	15		Ns
7	他 CE アクセスから CE アクティブまでのウエイト時間	0		Ns
8	CE ハイエッジから他 CE アクセスまでのウエイト時間	0		Ns

### 4.4.2. 非同期バス接続仕様

Connect Box Cを使用して、非同期バス接続を行うときは、専用の中継 BOXを使用します。また、この中継 BOXとアタッチメントとの接続には 40pin ケーブルを、中継基板と Connect Box Cとの接続には HDMI ケーブルを使用します。ターゲットとアタッチメントの接続方法は、アタッチメント取り付けマニュアルを参照ください。

#### 中継 BOX 接続図





## 4.5. GPIO接続 4bit/2bit

### 4.5.1. タイミングチャート

Connect Box A のタイミングチャートに準じます。

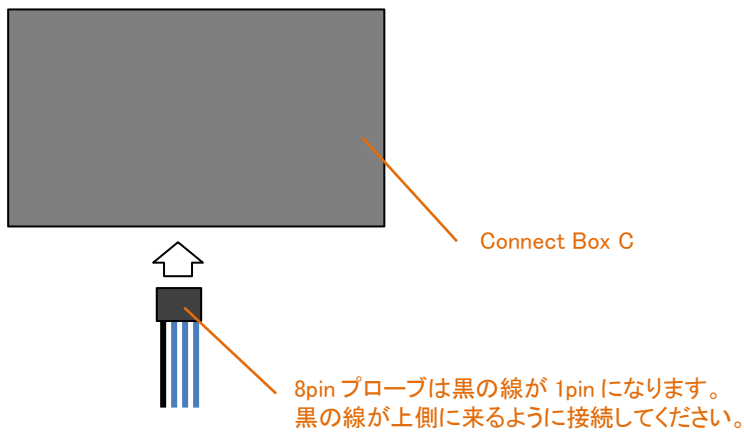
### 4.5.2. GPIO接続仕様

GPIO 接続時には 8pin プロブを使用します。以下の表に従い 8pin プロブとターゲットを接続してください。

#### ■GPIO 接続時に使用する Pin

No	端子名	説明 (4bit)	説明 (2bit)
1	GND	ターゲットの GND に接続	ターゲットの GND に接続
2	CLK	CLK 出力端子に接続	CLK 出力端子に接続
3	CS	CS 出力端子に接続	CS 出力端子に接続
4	DOUT	変数値書き換えデータ出力用	変数値書き換えデータ出力用
5	DAT0	DAT0 出力端子に接続	DAT0 出力端子に接続
6	DAT1	DAT1 出力端子に接続	DAT1 出力端子に接続
7	DAT2	DAT2 出力端子に接続	未使用
8	DAT3	DAT3 出力端子に接続	未使用

#### ■プローブ挿入方法



## ■ピンヘッダを正面から見た図



#### 4.5.3. レベルシフト切り替え仕様

1.8V 系出力のターゲットに接続するときは、レベルシフト SW を ON 側に切り替えてご使用ください。

信号検出のスレッシュレベルが、Hi=2.36V → Hi=1.17V に切り替わります。

レベルシフトが有効になるのは、CLK, CS, DAT0~DAT3 端子のみになります。

#### 4.5.4. 推奨ポート周辺回路

[\[2.5.3 推奨ポート周辺回路\]](#)をご参照ください。

#### 4.5.5. 接続イメージ

[\[2.5.4 接続イメージ\]](#)をご参照ください。

## 4.6. SPI接続

### 4.6.1. タイミングチャート

Connect Box A の SPI 接続のタイミングチャートに準じます。

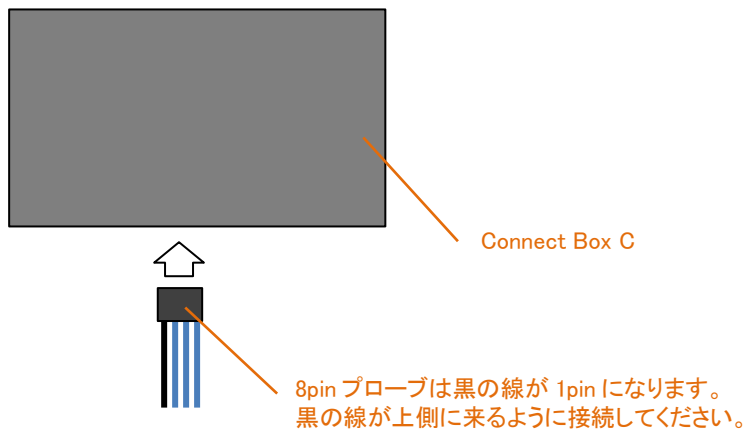
### 4.6.2. SPI接続仕様

SPI 接続時には 8pin プロープを使用します。以下の表に従い 8pin プロープとターゲットを接続してください。

#### ■SPI 接続時に使用する Pin

No	端子名	説明
1	GND	ターゲットの GND に接続
2	CLK	CLK 出力端子に接続
3	CS	CS 出力端子に接続
4	DOUT	変数値書き換えデータ出力用
5	DAT0	DAT0 出力端子に接続
6	DAT1	未使用
7	DAT2	未使用
8	DAT3	未使用

#### ■プローブ挿入方法



## ■ピンヘッダを正面から見た図



#### 4.6.3. レベルシフト切り替え仕様

1.8V 系出力のターゲットに接続するときは、レベルシフト SW を ON 側に切り替えてご使用ください。

信号検出のスレッシュレベルが、Hi=2.36V → Hi=1.17V に切り替わります。

レベルシフトが有効になるのは、CLK, CS, DAT0~DAT3 端子のみになります。

#### 4.6.4. 推奨ポート周辺回路

[\[2.5.3 推奨ポート周辺回路\]](#)をご参照ください。

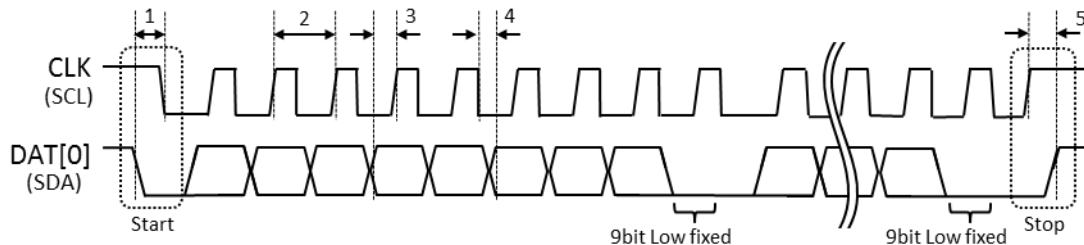
#### 4.6.5. 接続イメージ

[\[2.5.4 接続イメージ\]](#)をご参照ください。

## 4.7. I2C接続

### 4.7.1. タイミングチャート

#### ■I2C バスタイミング



No	説明	MIN	MAX	UNIT
1	スタートコンディション(SDAの立ち下り～SCLの立ち下りまで)	20		ns
2	CLK周期	40		ns
3	データ(SDA)のセットアップ時間	20		ns
4	データ(SDA)のホールド時間	20		ns
5	ストップコンディション(SCLの立ち上がり～SDAの立ち上がりまで)	20		ns

- データは、1bit シリアル転送とし、以下の項目順序で MSB First 出力とする。
- 9bit 目は、Low 固定で出力する。
- ラッチのタイミングは、CLK の立ち上りエッジ。
  - ③ `_TP_BusOut()`の引数 `dat` (2byte)
  - ④ `_TP_BusOut()`の引数 `addr` (1～3byte)

※`addr` のビット数は可変長とし、3byte に満たない分の上位ビットはゼロとして扱われる。



### 注意

データ 9bit 目は、かならず Low になるように出力してください。  
 I2C バスのフォーマットを使用しますが、ConnectBoxC から ACK 信号を出力しません。  
 そのため、プルアップ抵抗によるオープンドレイン出力ではなく、  
 プッシュプル出力設定ができるポートを使用してください。

DT10 のトレースデータ出力専用の I2C バス(汎用ポート)を用意してください。  
 スレーブアドレスを出力しませんので、DynamicTracer(ConnectBoxC)を接続する I2C バスには、  
 他のデバイスは接続しないでください。  
 同様に、他のデバイスとの通信で使用している I2C バスは、トレースデータの出力先としては使用できません。

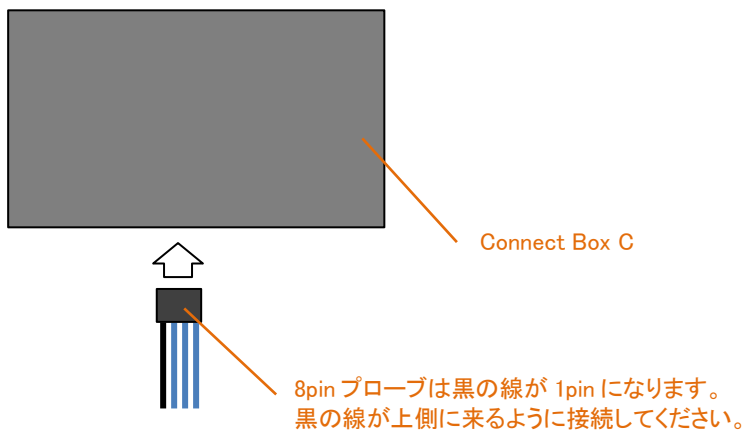
## 4.7.2. I2C接続仕様

I2C 接続時には 8pin プローブを使用します。以下の表に従い 8pin プローブとターゲットを接続してください。

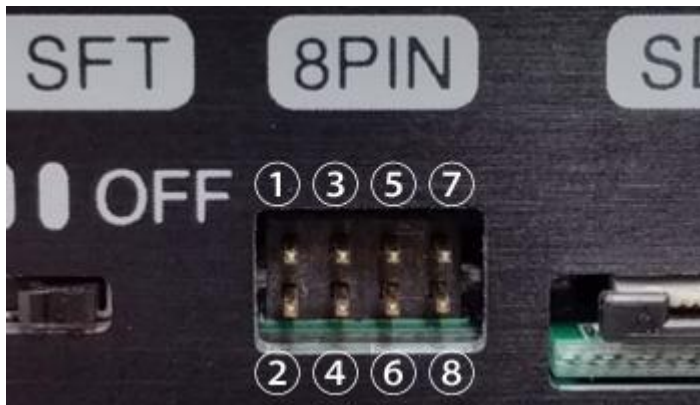
### ■I2C 接続時に使用する Pin

No	端子名	説明
1	GND	ターゲットの GND に接続
2	CLK	SCL 出力端子に接続
3	CS	未使用
4	DOUT	未使用
5	DAT0	SDA 出力端子に接続
6	DAT1	未使用
7	DAT2	未使用
8	DAT3	未使用

### ■プローブ挿入方法



## ■ピンヘッダを正面から見た図



#### 4.7.3. レベルシフト切り替え仕様

1.8V 系出力のターゲットに接続するときは、レベルシフト SW を ON 側に切り替えてご使用ください。

信号検出のスレッシュレベルが、Hi=2.36V → Hi=1.17V に切り替わります。

レベルシフトが有効になるのは、CLK, CS, DAT0~DAT3 端子のみになります。

#### 4.7.4. 推奨ポート周辺回路

[\[2.5.3 推奨ポート周辺回路\]](#)をご参照ください。

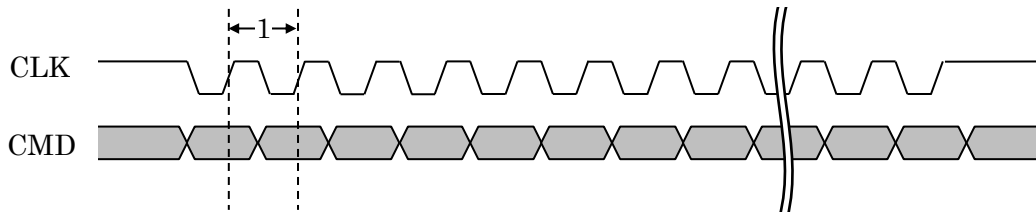
#### 4.7.5. 接続イメージ

[\[2.5.4 接続イメージ\]](#)をご参照ください。

## 4.8. SD I/F接続

### 4.8.1. タイミングチャート

#### ■SD I/F バスタイミング



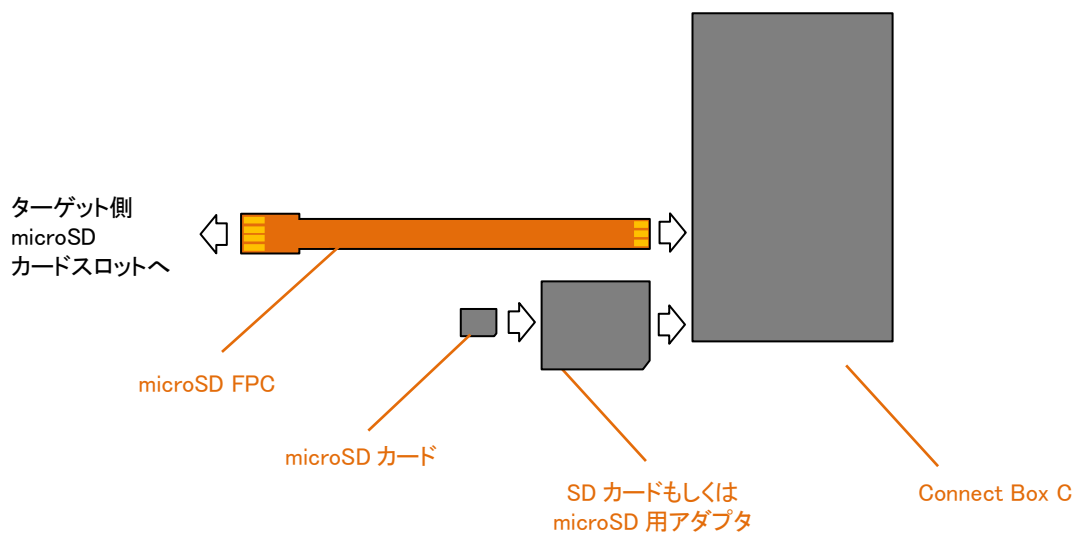
No	説明	MIN	MAX	UNIT
1	CLK 周期	20		ns

### 4.8.2. SD I/F接続仕様

Connect Box C を使用して、SD I/F 接続を行うときは、専用の microSD FPC ケーブルを使用します。

microSD FPC ケーブルをターゲット側の SD カードスロットに挿入することで Connect Box と接続することになりますが、ターゲット側にもともと挿入されていた microSD カードは、必要に応じてアダプタを介すことで、Connect Box C に挿入することで、Dynamic Tracer と接続しながら、microSD カードへのアクセスも可能になります。

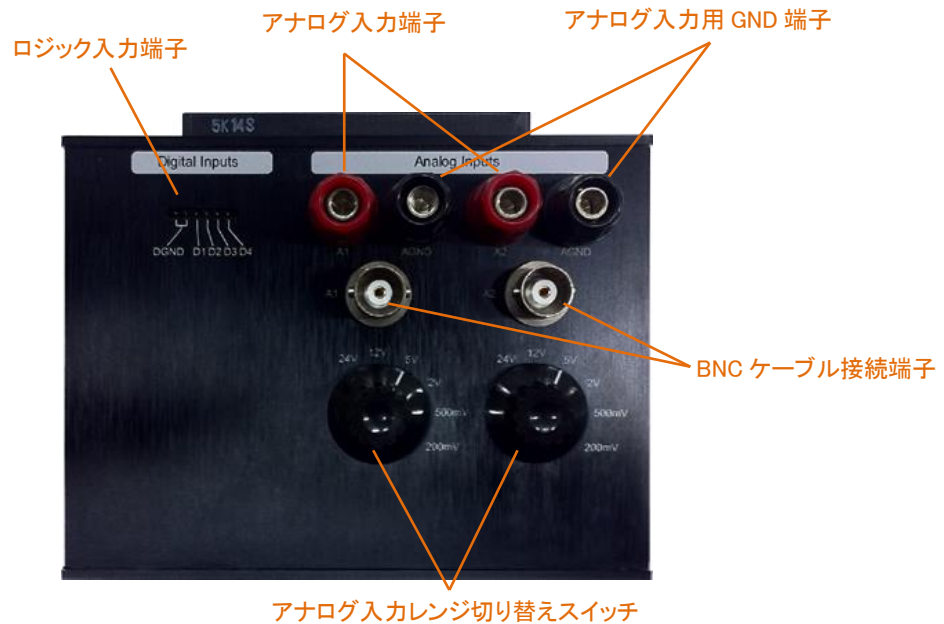
#### microSD FPC ケーブル接続図





## 5. アナログボックスハードウェア仕様

### 5.1. 外観(上面)



### 5.2. 接続方法

Dynamic Tracer 本体と Connect Box の間に挟むように接続します。



### 5.3. ロジック信号入力仕様

ロジック入力をするときは、付属のプロンプを接続します。

ロジック信号を入力するときは、ターゲットの GND とロジック入力用の GND を接続してください。

同時に 4CH までのロジック信号の入力が可能です。

#### ■ロジック入力時に接続する Pin

No	端子名	説明
1	DGND	ターゲットの GND に接続
2	DGND	ターゲットの GND に接続
3	D1	D1 の信号として入力
4	D2	D2 の信号として入力
5	D3	D3 の信号として入力
6	D4	D4 の信号として入力

#### ■ロジック入力仕様

名称	MIN	TYP	MAX	UNIT
入力電圧(アプリにて 0~5V までの 256 段階で指定可能)			5	V
サンプリング周波数		100		MHz
最大入力電圧			5.5	V

## 5.4. アナログ信号入力仕様

アナログ信号を入力するときは、アナログ入力端子もしくは BNC コネクタに信号を入力してください。

アナログ入力用 GND には、アナログ信号用の GND 端子と接続してください。

同時に 2CH までアナログ信号を入力することができます。

レンジ切り替え SW により、アナログ信号に合わせてレンジを切り替えることができます。

### ■アナログ入力時に接続する Pin

端子名	説明
AGND	アナログ信号入力用 GND
A1	A1 の信号として入力
A1(BNC コネクタ)	A1 の信号として入力
A2	A2 の信号として入力
A2(BNC コネクタ)	A2 の信号として入力

### ■アナログ入力仕様

名称	MIN	TYP	MAX	UNIT
アナログ信号分解能		8		bit
サンプリング周波数		1		MHz
最大入力電圧			24	V

## 6. CAN 接続 インターフェイス仕様

CAN 接続時は、DynamicTracer を使用せずに、指定の CAN バスインターフェイスを使用します。

### 6.1. VN1600シリーズ (Vector Japan Co.,Ltd.)

#### 6.1.1. 外観



製品名 : VN1600 シリーズ

メーカー : Vector Japan Co., Ltd.

メーカーサイト : [https://vector.com/vj\\_vn1600\\_jp.html](https://vector.com/vj_vn1600_jp.html)

#### 6.1.2. 通信仕様

・CAN2.0A 標準フォーマット(11Bit\_ID) と CAN2.0B 拡張フォーマット(29Bit\_ID) に対応します。

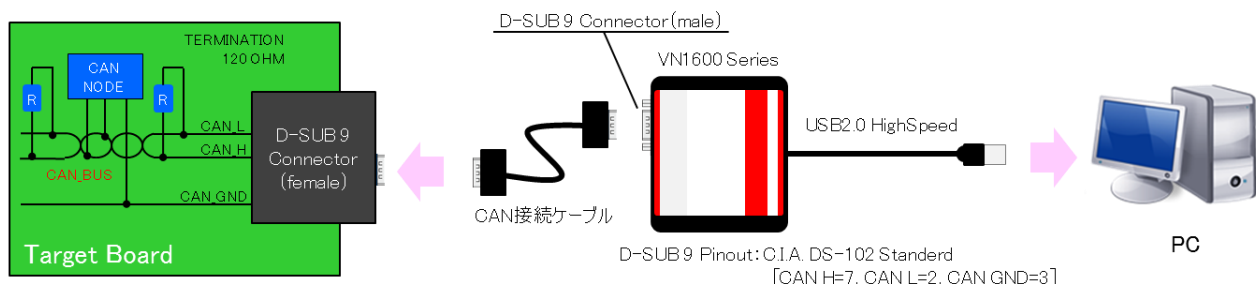
※今後、CANFD 通信の対応予定あり。

・対応ボーレート 10K / 20K / 50K / 100K / 250K / 500K / 800K / 1M bps (いずれかを PC アプリで選択)

#### 6.1.3. 接続方法

・DT10 をインストールした PC と CAN I/F(VN1600 シリーズ)を USB ケーブルで接続します。

・CAN I/F(VN1600 シリーズ)とターゲットボード間の接続ケーブルは、ターゲットボード側のコネクタに合うものをご用意ください。



注意

VN1600 シリーズのドライバは、メーカーサイト([https://vector.com/vj\\_vn1600\\_jp.html](https://vector.com/vj_vn1600_jp.html))からダウンロードして、インストールをしてください。

PC が CAN インターフェイスを認識していることをご確認の上、DT10 をご使用ください。

## 6.2. CANUSBケーブル (LAWICEL AB)

### 6.2.1. 外観



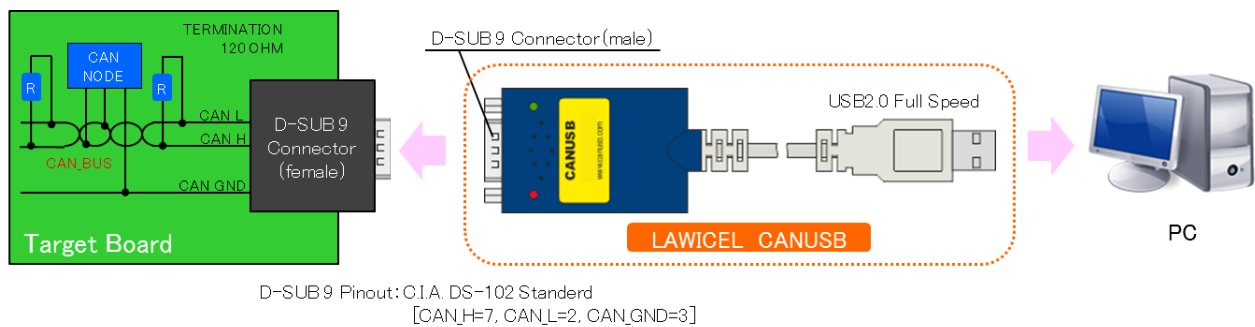
製品名 : CANUSB  
 メーカー : LAWICEL AB  
 メーカーサイト : <http://www.canusb.com/>

### 6.2.2. 通信仕様

- ・CAN2.0A 標準フォーマット(11Bit\_ID) と CAN2.0B 拡張フォーマット(29Bit\_ID) に対応します。
- ・対応ボーレート 10K / 20K / 50K / 100K / 250K / 500K / 800K / 1M bps ( いずれかを PC アプリで選択 )

### 6.2.3. 接続方法

- ・DT10 をインストールした PC と CANUSB を接続します。
- ・CANUSB とターゲットボードを D-SUB 9pin コネクタで接続します。



注意

CANUSB の Direct Driver(D2XX) をメーカーサイト(<http://www.canusb.com/>)からダウンロードして、インストールをしてください。  
 PC が CANUSB を認識していることをご確認の上、DT10 をご使用ください。

## 7. 変更履歴

日付	バージョン	変更内容(□の数値は該当項目番号と頁を指す)
2016.01.25	Ver.2.00	・ハードウェアマニュアルの刷新。 ・I2C 接続、CAN 接続インターフェースの追加
2018.04.27	Ver.2.01	・2.4.非同期バス接続の 2.4.1.タイミングチャートにおいて、ポート名表記の間違いを修正しました。 ・4.4.非同期バス接続の 4.4.1.タイミングチャートにおいて、ポート名表記の間違いを修正しました。
2018.07.20	Ver.2.0.2	推奨ポート周辺回路と接続イメージを追加しました。
2019.03.08	Ver.2.0.3	使用上のご注意に温度範囲を追加しました。



**ハートランド・データ株式会社**

〒326-0338 栃木県足利市福居町 361

TEL: 0284-22-8791 / FAX: 0284-22-8792

URL: <http://www.hldc.co.jp>