

プログラマブル信号処理装置

BRoaD1

ユーザーズマニュアル

Rev. 1.1.0

BBT-028-E2112001-901

2024/01/29



株式会社 Bee Beans Technologies

目次

1	はじめに	3
2	本機の特徴	4
3	本体各部の説明	5
3.1	フロントパネル	5
3.2	リアパネル	7
4	添付ソフトウェアの利用方法	8
4.1	インストール	8
4.1.1	Windows	8
4.1.2	Macintosh	8
4.2	アンインストール	8
4.3	起動	9
4.4	メニューの説明	10
4.4.1	File メニュー	10
4.4.2	Edit メニュー	12
4.4.3	Setup メニュー	14
4.4.4	Help メニュー	19
4.5	パーツの設定手順	20
4.5.1	配置	20
4.5.2	接続	20
4.6	パーツの説明	21
4.6.1	入力 (Input)	21
4.6.2	ロジック (PreLogic / PostLogic)	22
4.6.3	Function (CntFnc / DlyFnc / NonFnc)	24
4.6.4	Measure Counter (MsrCnt)	25
4.6.5	出力 (NIM-OUT)	27
4.6.6	フィードバック (FeedBack)	28
4.6.7	ラベル (Label)	29
4.7	Counter Function について	30
4.7.1	Mode 0: One-Shot Function (Non-Retriggerable)	30
4.7.2	Mode 1: One-Shot Function (Retriggerable)	30
4.7.3	Mode 2: Delayed One-Shot (Non-Retriggerable)	31
4.7.4	Mode 3: Delayed One-Shot (Retriggerable)	31
4.7.5	Mode 4: Chattering Elimination (Non-Retriggerable)	32
4.7.6	Mode 5: Chattering Elimination (Retriggerable)	32

4.7.7	Mode 6: Delay Function (Non-Retriggerable)	33
4.7.8	Mode 7: Delay Function (Retriggerable)	33
4.7.9	Mode 8: Oscillator Function with enable	34
4.7.10	Mode 9: Oscillator Function	34
4.8	使用例	35
5	FPGA プログラムの変更	40
5.1	BRoaD1 の FPGA について	40
5.2	ユーザデザイン FPGA プログラムの作成	41
5.3	ユーザデザイン MCS ファイルの作成	41
5.4	ユーザデザイン MCS ファイルの書き込み	42
6	仕様	45
7	サポート	46
8	弊社へのお問い合わせ	46
9	付録. トラブルシューティング	47
9.1	通信ができない	47
9.2	装置の IP アドレスがわからない	47
9.3	Measure Counter の受信ができない	47
9.4	システムエラーとなる	48

改版履歴

版	日付	内容
1.0.5	2023 年 7 月 6 日	初版
1.1.0	2024 年 1 月 29 日	3.1① : 「BRoaD1-T/L 仕様」の「論理 0 レベル電圧」下限値を、 ±0V から-1.4V に修正 3.1⑤ : 「論理 0 レベル電圧」下限値を±0V から-1.4V に修正 4.8 : 誤字を修正

1 はじめに

本文書は、「BRoaD1」の注意事項、商品説明、並びに利用(配置・ソフトウェアの導入・設定)方法を説明しています。本文書は、コンピュータ上のネットワークの設定や、ロジック回路について知識・経験のある方を対象としています。

● ハイセイフティ用途での使用について

本製品は、簡易実験等の一般的用途を想定したものであり、ハイセイフティ用途(原子力核制御、航空機飛行制御、航空交通管制、大量輸送運行制御、生命維持、兵器発射制御など)に使用されるよう設計・製造されたものではありません。ハイセイフティ用途に本製品を使用しないでください。

● 免責事項

本製品の故障・誤作動・不具合・通信不良、停電・落雷などの外的要因、第3者による妨害行為などの要因によって、信号・データ取得機会を逃したために生じた損害などの純粋経済損失につきましては、当社は一切その責任を負いかねます。

通信内容や保持情報の漏洩、改竄、破壊などによる経済的・精神的損害につきましては、当社は一切その責任を負いかねます。

ハードウェア、ソフトウェア、外観に関しては、将来予告なく変更されることがあります。

本製品は日本国内仕様であるため、別途定める保証規定は日本国内でのみ有効です。

● 著作権等

本書に関する著作権は、株式会社Bee Beans Technologiesへ独占的に帰属します。

株式会社Bee Beans Technologiesが事前に承諾している場合を除き、形態及び手段を問わず、本書の記載内容の一部、または全部を転載または複製することを禁じます。

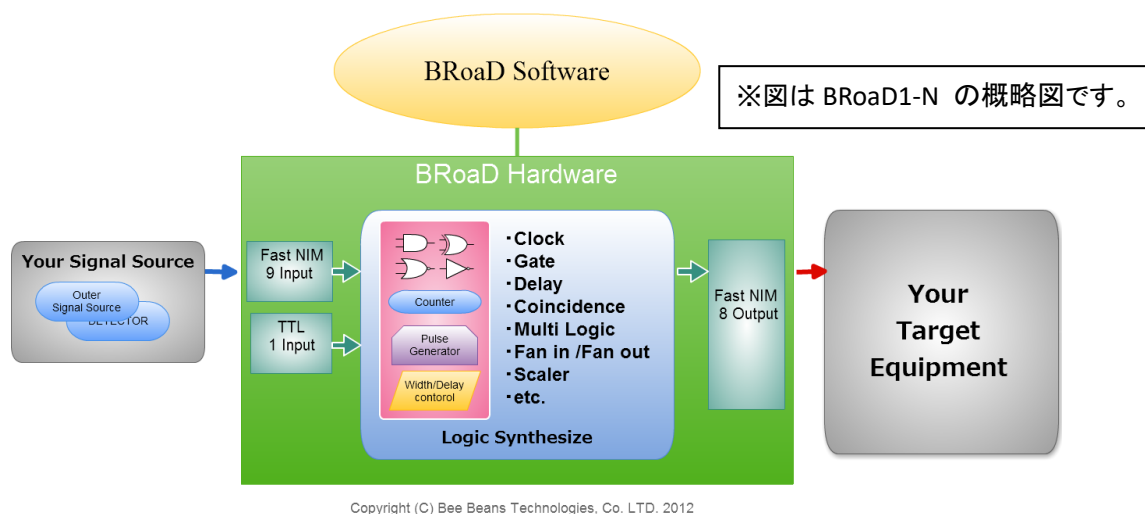
本書の作成にあたっては細心の注意を払っておりますが、本書の記述に誤りや欠落があった場合も、株式会社Bee Beans Technologiesはいかなる責任も負わないものとします。

本書の記述に関する不明な点や誤りなどお気づきの点がございましたら、弊社までご連絡ください。

本書および記載内容は、将来予告なく変更されることがあります。

本文書中の会社名や商品名は、該当する各社の商標または登録商標です。

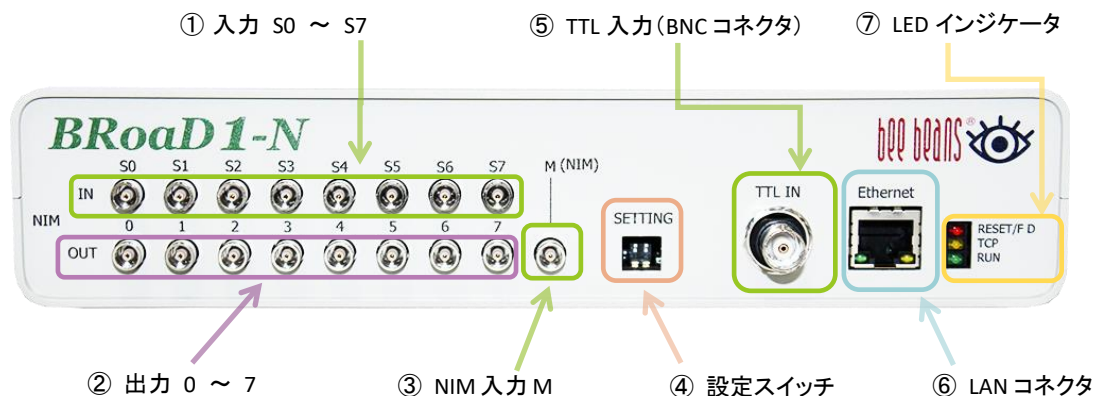
2 本機の特徴



- BRoadD1 には入出力規格の異なる型番が 3 種類あり、「BRoadD1」の末尾に「-N」「-T」「-L」を付けることで区別されます。
- BRoadD1-N/T/L は LEMO コネクタ(9 入力, 8 出力)と BNC コネクタ(1 入力)を備えています。
- BRoadD1-N/T/L の LEMO コネクタ 1 個は FastNIM 規格準拠、BNC コネクタは TTL/LVTTL 規格準拠です。
- BRoadD1-N の 8 入力, 8 出力用 LEMO コネクタはいずれも FastNIM 規格準拠です。
- BRoadD1-T/L の 8 入力 LEMO コネクタは TTL/LVTTL 規格準拠です。
- BRoadD1-T の 8 出力 LEMO コネクタは、TTL 規格準拠です。
- BRoadD1-L の 8 出力 LEMO コネクタは、LVTTL 規格準拠です。
- 信号は 200MHz でサンプリングして処理しています。このため、5ns のジッタがあります。また、時間分解能は 5ns です。
- Delay、width などのファンクションおよび最大 11 入力の論理演算機能が利用できます。
- 内部生成シグナルを利用したパルスジェネレータとしての使用が可能です。
- 付属ソフトウェアを利用して自由にロジックの構成を組み替えることが可能なので、信号処理ロジックの検証、入力切り替え、複数の論理回路の出力の比較などが容易に行えます。
- 作成したロジックは PC 上に保存できます。必要に応じて装置にダウンロードすれば、いくつものロジック構成を繰り返し利用することが可能です。
- SiTCP 技術を利用し、ネットワークを介してロジックのダウンロードや、データの受信を行います。これにより遠隔地に本機を置いてリモートでロジックの設定・変更や計測が行えます。
- 最大 16 種のロジックを本体内部の ROM に保存できます。保存したロジックの内の一つを電源投入時に自動的に呼び出すように設定できます。

3 本体各部の説明

3.1 フロントパネル



※写真は BRoaD1-N です。

※写真は開発中のものです。予告なく変更する場合があります。

- ① 8ch-LEMO コネクタ入力です。BRoaD1-N と BRoaD1-T/L で仕様が異なります。

項目	BRoaD1-N 仕様 (FastNIM 規格準拠)	BRoaD1-T/L 仕様 (TTL/LVTTL 規格準拠)
論理 0 レベル電圧	-0.2V ~ +1.0V	-1.4V ~ +0.8V
論理 1 レベル電圧	-1.8V ~ -0.6V	+2.0V ~ +5.5V
入力インピーダンス	50Ω	9.6kΩ

- ② 8ch-LEMO コネクタ出力です。BRoaD1-N, BRoaD1-T, BRoaD1-L で仕様が異なります。

項目	BRoaD1-N 仕様 ※1 (FastNIM 規格準拠)	BRoaD1-T 仕様 ※2 (TTL 規格準拠)	BRoaD1-L 仕様 ※2 (LVTTL 規格準拠)
論理 0 レベル電圧	-1mA ~ +1mA	±0V ~ +0.4V	±0V ~ +0.4V
論理 1 レベル電圧	-14mA ~ -18mA	+2.4V ~ +5.5V	+2.2V ~ +3.63V

※1 負荷抵抗 50Ω 時

※2 負荷抵抗 50Ω 以上

- ③ 1ch-LEMO コネクタ入力です。BRoaD1-N/T/L 共通で FastNIM 規格準拠入力です。

項目	仕様
論理 0 レベル電圧	-0.2V ~ +1.0V
論理 1 レベル電圧	-1.8V ~ -0.6V
入力インピーダンス	50Ω

- ④ 設定スイッチ:左のスイッチが下げられている場合は Force Default となり、装置の IP アドレスとポート番号は次の表の通りとなります。また、右のスイッチが下げられていると BRoaD1 の FPGA プログラムを上書きするためのローダプログラムが起動します。

項目	値
IP アドレス	192.168.10.16
TCP ポート番号	24
UDP ポート番号	4660

- ⑤ 1ch-BNCコネクタです。BRoaD1-N/T/L 共通で 50Ω 終端付き TTL/LVTTL 規格準拠入力です。

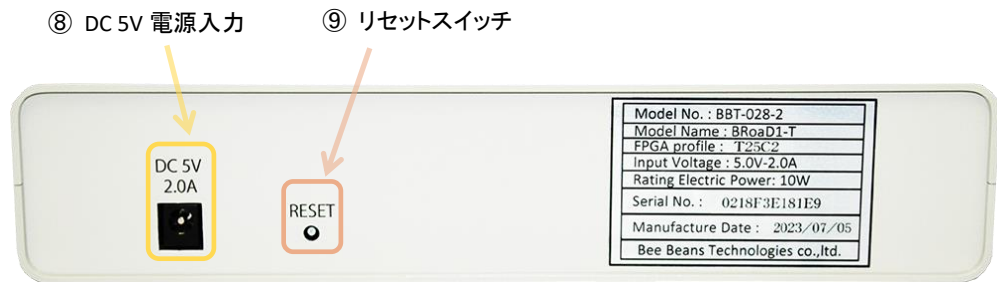
項目	仕様
論理 1 レベル電圧	+2.0V ~ +5.5V
論理 0 レベル電圧	-1.4V ~ +0.8V
入力インピーダンス	50Ω

- ⑥ LANコネクタ: 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 対応の Ethernet コネクタです。PC との接続に使用します。

- ⑦ LED インジケータ:

表記	色	意味
RESET/FD	赤	リセット時点灯 Force Default (デフォルト設定) 時点滅
TCP	黄	TCP セッション確立時点灯
RUN	緑	電源 ON 時点滅

3.2 リアパネル



※写真は BRoaD1-T です。

※銘版の内容は製造毎に異なります。

※写真は開発中のものです。予告なく変更する場合があります。

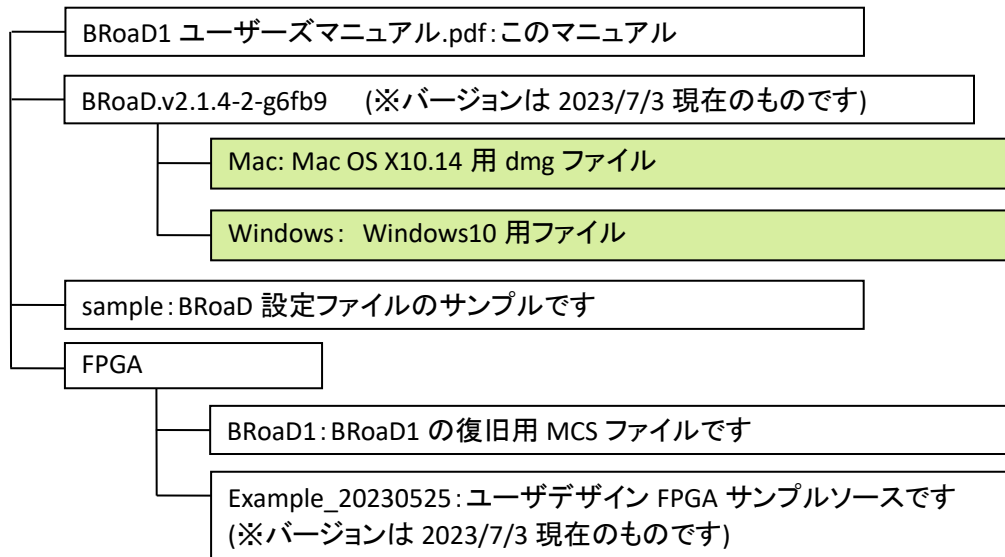
- ⑧ 電源入力: 付属の専用 AC アダプタをつなぐためのコネクタです。同梱されている AC アダプタ以外を使用しないでください。また、同梱されている AC アダプタを本装置以外に使用しないでください。
- ⑨ リセットスイッチ: 本機をリセットしたい場合に穴の中のピンを押してください。

4 添付ソフトウェアの利用方法

以下マニュアルの画面は Windows 版のものを用いますが、その他の OS でも同様の操作をご利用いただけます。また、最新のソフトウェアについては弊社 HP を参照ください。

4.1 インストール

BRoaD1 ソフトウェアのインストール CD は次の様な構成になっています。最新のソフトウェアは弊社ホームページからダウンロードしてください。詳細は 7 章 (p46) を御覧ください。



4.1.1 Windows

“Windows”フォルダ内のファイルを PC 上の使いやすい位置のフォルダへコピーして下さい。

4.1.2 Macintosh

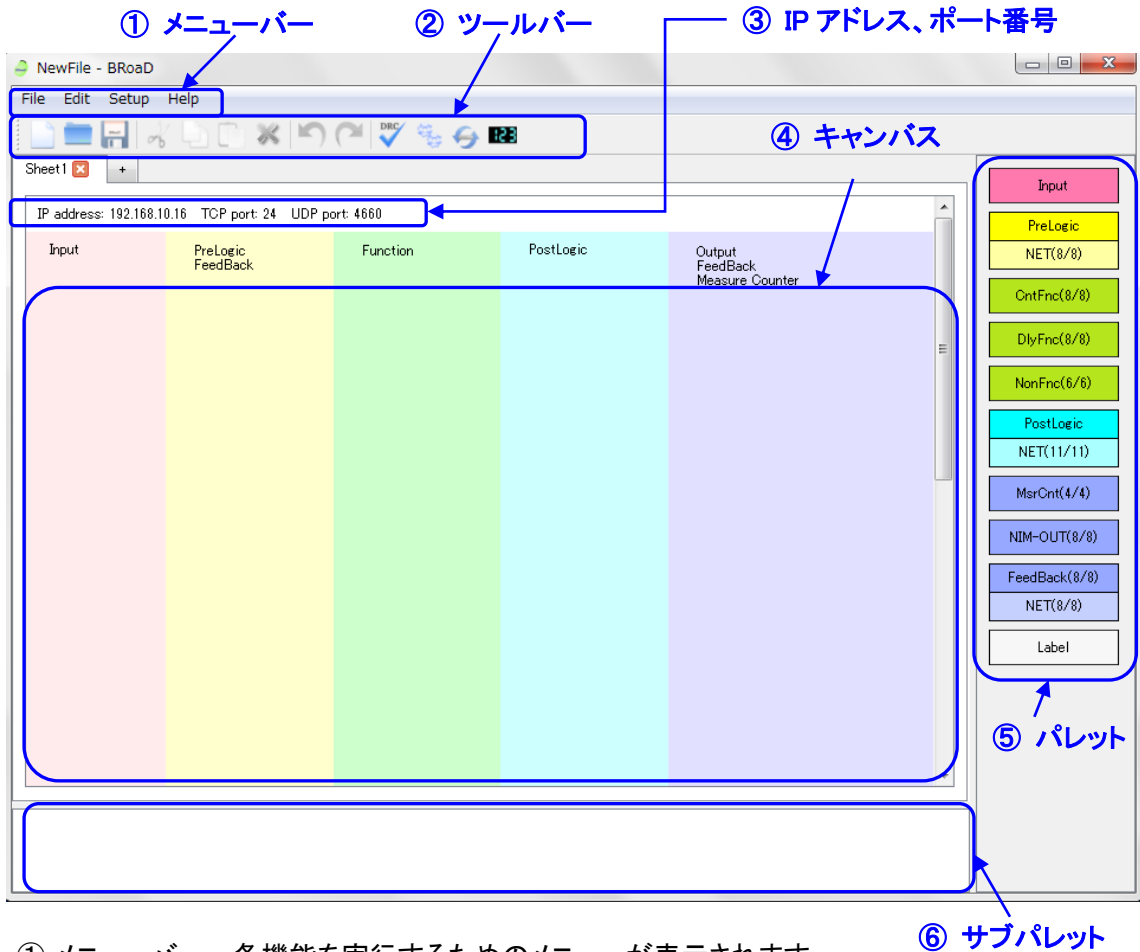
“Mac”フォルダ内の dmg ファイルをマウントしてください。

4.2 アンインストール

BRoaD1 添付ソフトウェアをアンインストールする場合は、インストール時にコピーしたファイルをすべて削除してください。

4.3 起動

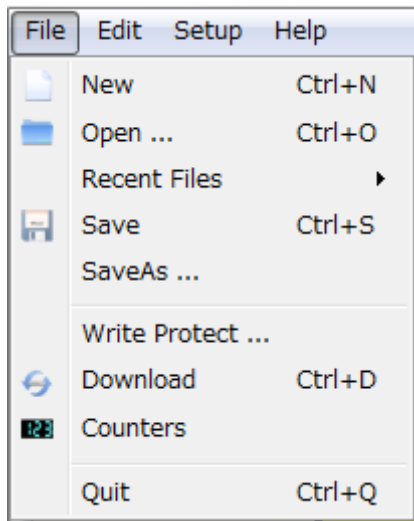
“BRoaD.exe”または“BRoaD”をダブルクリックすると、下図のようにソフトウェアが起動します。



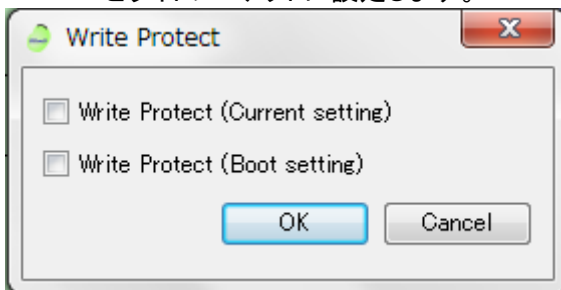
- ① メニューバー：各機能を実行するためのメニューが表示されます。
- ② ツールバー：よく使用する機能が登録してあります。各ボタンをクリックして操作してください。
- ③ IP アドレス、ポート番号：現在設定されている IP アドレス、ポート番号が表示されます。
- ④ キャンバス：パーツを配置する領域です。
- ⑤ パレット：パーツを配置するためのメニューアイテムです。
- ⑥ サブパレット：フィードバック、ラベルの入力用アイテムが表示される領域です。キャンバスに出力パーツが配置されると、自動的に入力用アイテムが登録されます。

4.4 メニューの説明

4.4.1 File メニュー

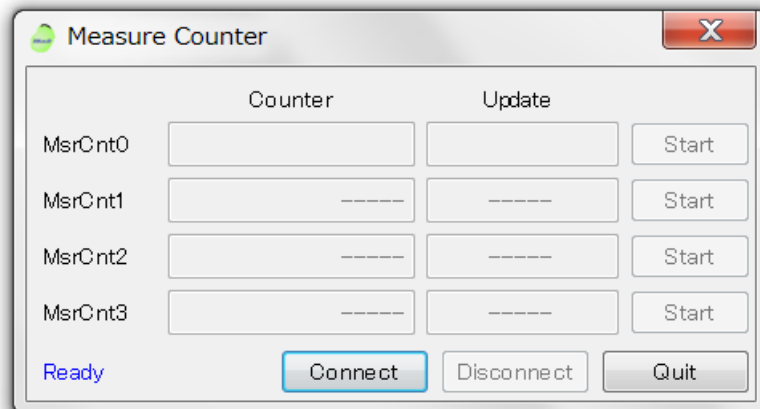


- ① New: これまでの編集内容を保存するか破棄するかして新しいロジックを作成します。
- ② Open: 保存してあるロジック設定ファイルを開きます。
- ③ Recent Files: 最近使用したロジック設定ファイルを開きます。
- ④ Save: 現在編集中のロジックや設定 (IP アドレス、ポート番号 etc.) をファイルに保存します。
- ⑤ Save As: 名前を付けてファイルに保存します。
- ⑥ Write Protect: 誤って書き換えることを防止するためのプロテクト設定をおこないます。ライトプロテクトは、現在の状態と電源投入後の状態をそれぞれ設定できます。チェックを入れるとライトプロテクトに設定します。



- ⑦ Download: 作成したロジックを装置にダウンロードします。
ライトプロテクト設定されているとダウンロードできません。
DRC (Design Rule Check) でエラーが見つかった場合にはエラーダイアログが表示されます。
エラー箇所を修正して、再度ダウンロードしてください。
DRC ワーニングのみの場合はダウンロードを継続するかどうか選択できます。
Measure Counter が設定されていて、Ethernet Setting (Setup メニュー) の “Auto Start” がチェックされている場合は、ダウンロード後すぐに Measure Counter データの受信を開始します。

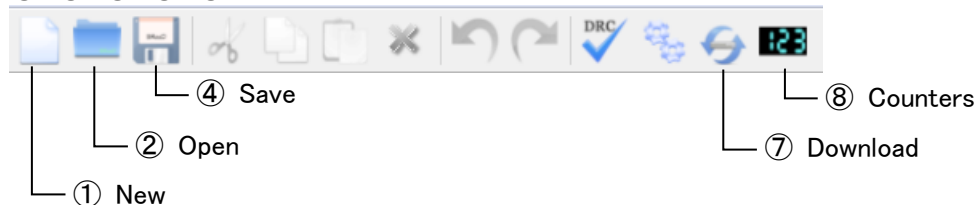
- ⑧ Counters: Measure Counter データの受信結果を表示します。
Ethernet Setting で“Auto Start”がチェックされていない場合は Connect ボタンをクリックしてデータ受信を開始してください。
受信開始後、Disconnect ボタンをクリックするとデータ受信を終了します。



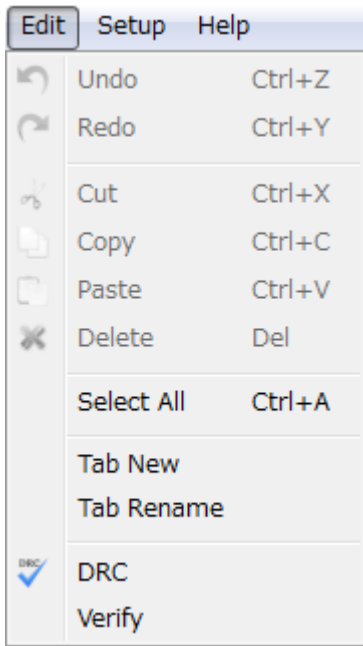
Measure Counter の GATE が“User Control”に設定されている場合は Connect 後、Start ボタンが有効になります。ボタンをクリックすると計測が開始されます。もう一度ボタンをクリックすると計測が止まり、カウンタ値と受信時刻が表示されます。

- ⑨ Quit: アプリケーションを終了します。

①、②、④、⑦、⑧ はツールバーのボタンをクリックして操作することも可能です。

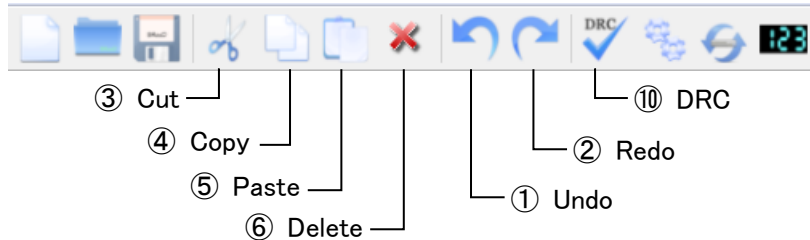


4.4.2 Edit メニュー

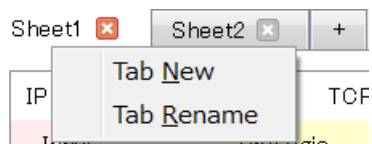


- ① Undo: 直前に行った操作を取り消し、元に戻します。
- ② Redo: Undo で取り消した操作を再実行します。
- ③ Cut: 選択されているアイテムを切り取ります。
- ④ Copy: 選択されているアイテムをコピーします。
- ⑤ Paste: Cut または Copy したアイテムを貼り付けます。
- ⑥ Delete: 選択されているアイテムを削除します。
- ⑦ Select All: 表示されているすべてのアイテムを選択します。
- ⑧ Tab New: 新たなタブを右端へ追加します。
- ⑨ Tab Rename: 現在選択されているタブの表示名を編集します。
- ⑩ DRC (Design Rule Check): ロジックの設定や接続をチェックします。
- ⑪ Verify: パレット上のロジックと本体にダウンロードしてあるロジックを比較します。比較時に出力が不安定になるので、比較前に確認のメッセージが表示されます。なお、ライトプロテクト設定されている場合は比較できません。

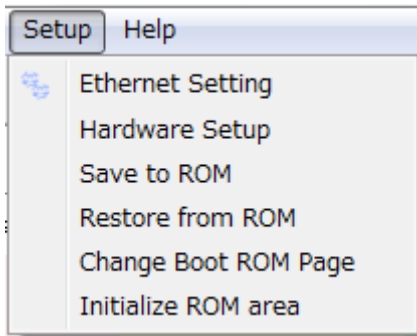
①～⑥、⑩ はツールバーのボタンをクリックして操作することも可能です。



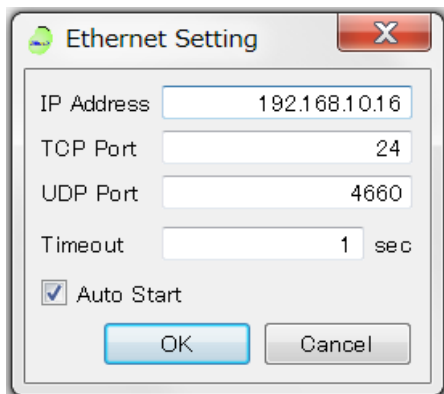
⑧Tab New、⑨Tab Rename についてはタブを右クリックして表示されるメニューより操作することもできます。また、右端の“+”タブをクリックすると、⑧Tab New と同様に右端に新たなタブが追加されます。各タブのバツ印をクリックするとタブを削除することができます。



4.4.3 Setup メニュー



- ① Ethernet Setting: 装置との通信に使用するパラメータの設定を行います。



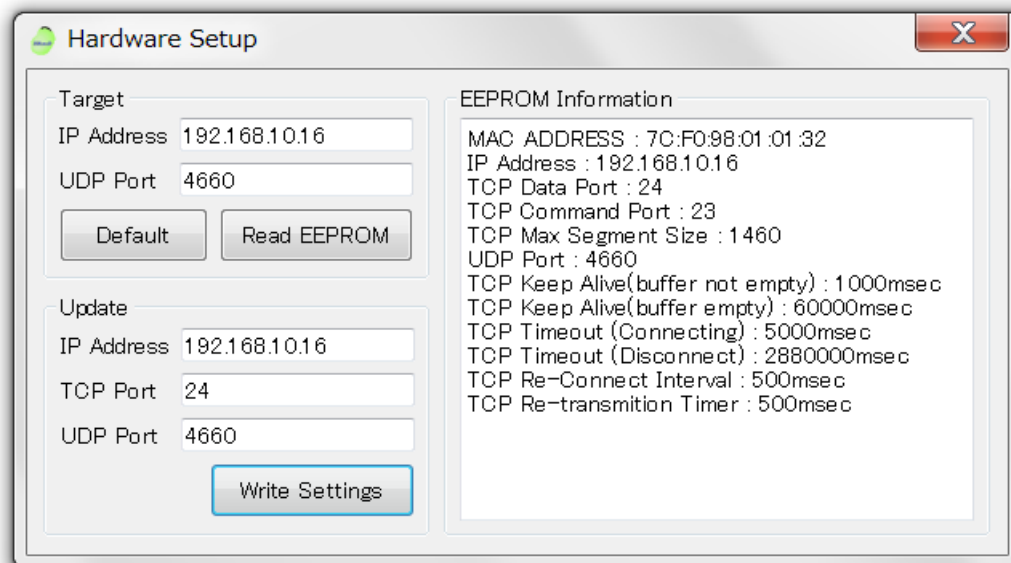
設定項目は次の表の通りです。

項目	意味
IP Address	装置の IP アドレス
TCP Port	装置の TCP ポート番号
UDP Port	装置の UDP ポート番号
Timeout	UDP 通信時のタイムアウト値
Auto Start	Measure Counter データ受信を自動開始するかどうか設定

これらの設定はロジックと共にファイルに保存されます。

② Hardware Setup

装置の IP アドレス、ポート番号の設定を行います。



【装置の IP アドレス、ポート番号の変更手順】

- i. Hardware Setup ダイアログの“Target”へ本装置に現在設定されている「IP Address」と「UDP Port」を設定して、「Read EEPROM」をクリックします。正常に接続すると“EEPROM Information”の欄に SiTCP の情報が表示されます。
- ii. “Update”に新たに設定する「IP Address」と「TCP Port」、「UDP Port」を設定して「Write Settings」をクリックすると設定が変更されます。書き換えが終わったら、装置の電源を切ってください。
- iii. IP アドレスを変更した場合は PC 側の設定を確認してから、装置の電源を入れてください。

【装置に設定されている IP アドレスがわからない場合の変更方法】

装置の IP アドレスがわからない場合 Force Default を利用した設定が可能です。

- i. 本装置を接続した PC ポートの IP アドレスを次の様に設定してください。

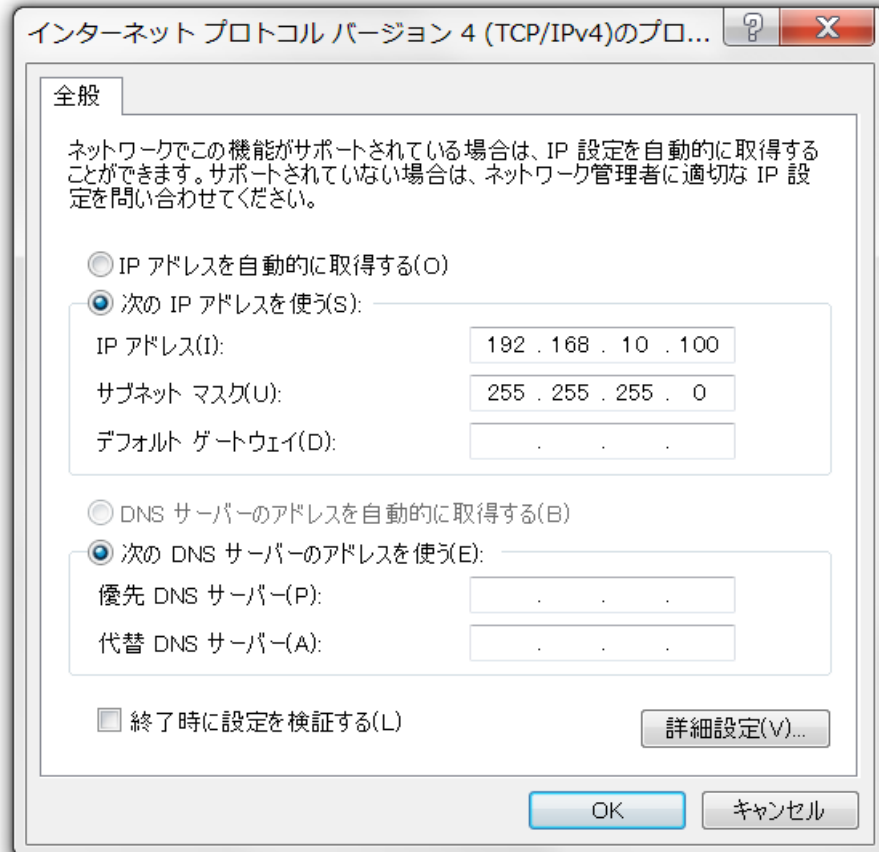
項目	値
IP アドレス	192.168.10.1 ~ 192.168.10.254 のいずれかの値 (ただし、装置の IP アドレス: 192.168.10.16 を除く)
サブネットマスク	255.255.255.0

- ii. 装置フロントパネルのディップスイッチの左側を下げたあと、装置の電源を投入してください。
- iii. Hardware Setup ダイアログの「Default」をクリックしてください。「Read EEPROM」をクリックすると“EEPROM Information”の欄に SiTCP の情報が表示されます。
- iv. “Update”に新たに設定する「IP Address」と「TCP Port」、「UDP Port」を設定して「Write Settings」をクリックします。
- v. 書き換えが終わったら、装置の電源を切り、ディップスイッチを元に戻してください。また PC の IP アドレス設定も必要に応じて変更してください。

●PC の IP アドレス設定方法

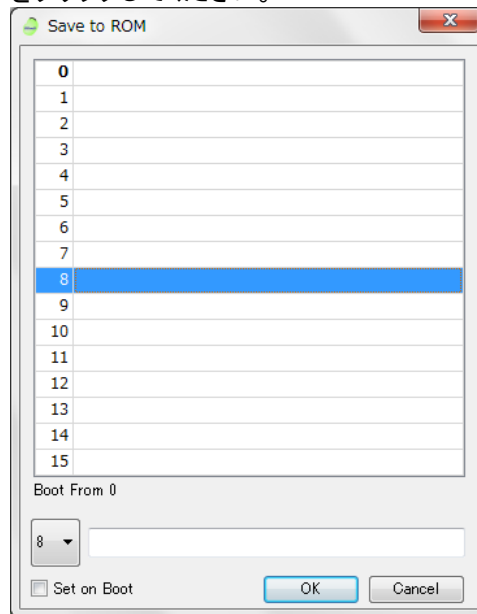
Windows7 では、「コントロール パネル」すべてのコントロール パネル項目「ネットワークと共有センター」で「ローカル エリア接続」をダブルクリックし、「プロパティ」をクリックします。「インターネット プロトコル バージョン 4(TCP/IPv4)」を選択して「プロパティ」をクリックします。全般のタブで「次のIPアドレスを使う(S)」を選び、装置が使用する IP アドレスとサブネットマスクを設定してください。

次の例では IP アドレス:192.168.10.100、サブネットマスク:255.255.255.0 を設定しています。

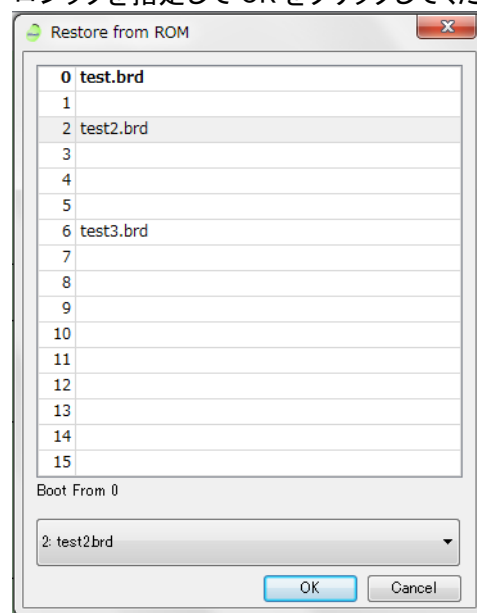


- ③ Save to ROM: 本体にダウンロードしてあるロジックを本体内の ROM に保存します (ライトプロテクトしている場合は行えません)。ROM に保存するのはダウンロード済みのロジックでパレット上のロジックではありません。パレット上のロジックが本体のロジックと一致していないときはワーニングとなります。ワーニングとなった場合は中断することも、そのまま書き込みを継続することもできます。

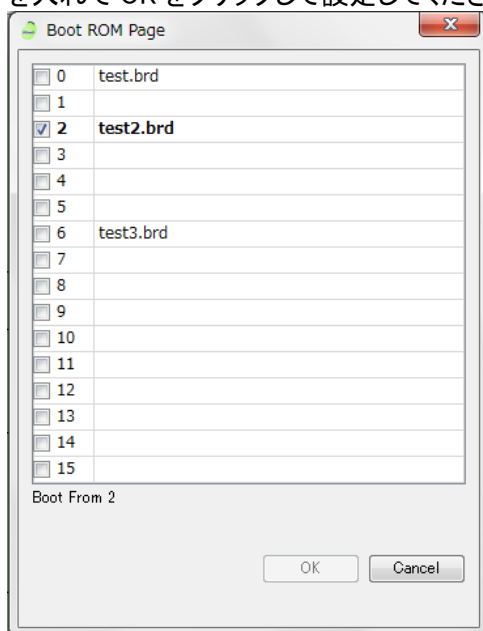
Save to ROM ダイアログで保存するページとコメントを指定します。既にファイル名を指定しているとファイル名が表示されます。電源投入時に自動的に読み出されるページ番号は太字で表示されます。保存時に Set on Boot にチェックすると保存したロジックを電源投入時に自動的に読み出すロジックとします。保存するページは表示されているページをクリックするか、表の左下のリストボックスでページを選択してください。コメントは表の右下のテキストボックスで入力して OK をクリックしてください。



- ④ Restore form ROM: 本体 ROM に保存したロジックを読み出します。ライトプロテクトしている場合は読み出せません。読み出すロジックを直接クリックして選択するか、表の下のリストボックスで読み出したいロジックを指定して OK をクリックしてください



- ⑤ Change Boot ROM Page: 電源投入時に自動的に呼び出すロジックを選択します(ライトプロテクトしている場合は行えません)。現在設定されているページが太字で表示されます。設定するページにチェックを入れて OK をクリックして設定してください。



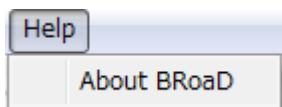
- ⑥ Initialize ROM area: 本体の ROM を初期化します。保存していたすべてのロジックが消えてしまいますのでご注意ください。ライトプロテクトが設定されていると初期化できません。初期化を実行すると本体内のロジックも初期化状態となります。

①はツールバーのボタンをクリックして操作することも可能です。



① Ethernet Setting

4.4.4 Help メニュー



① About BRoaD

バージョン情報を表示します。



装置との通信が可能なとき Load ボタンをクリックすると、FPGA バージョンが表示されます。

4.5 パーツの設定手順

4.5.1 配置

右側のパレットから必要なパーツをドラッグし、キャンバス内へドロップするとパーツが配置されます。置かれる列は、パーツによって決まっており、上から下へ順次配置されます。

FeedBack、Label の出力パーツが配置されるとサブパレット(キャンバス下のエリア)に入力用アイテムが生成されます。同様にサブパレットからキャンバスへドラッグ & ドロップして入力パーツを配置してください。

配置されたパーツをキャンバス内でドラッグ & ドロップすることによりパーツの上下移動が可能です。またパーツ選択後、矢印キーを使用しての上下移動も可能です。

配置されたパーツを右クリックするとコンテキストメニューが表示され、各パーツの設定や表示名の編集等が行えます。編集ダイアログはパーツをダブルクリックして開くこともできます。

パーツの表示名では半角英数字(A - Z, a - z, 0 - 9)、アンダースコア(_)およびハイフン(-)以外の文字は使用できません。また、“NIM-IN”、“NIM-OUT”、“MsrCnt”ではじまる文字列および“BNC-IN”は予約語となっておりますので、Rename 時の指定はできません。

4.5.2 接続

パーツの出力(右側の▶)をドラッグし、右隣の列のパーツの入力へドロップすると二つのパーツが接続されます。右のパーツ(入力)から左のパーツ(出力)へ向かってのドラッグ & ドロップによる配線はできません。出力からは、複数の配線が可能です。

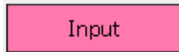
入力への接続は一本のみです。二本目を接続すると一本目が消去(上書き)されます。ロジックへの入力は、パーツの右端へドラッグすると上から順に接続されます。

配線を削除したい場合は線を右クリックして Delete メニューを選択するか、線を選択した状態で Delete キーを押してください。

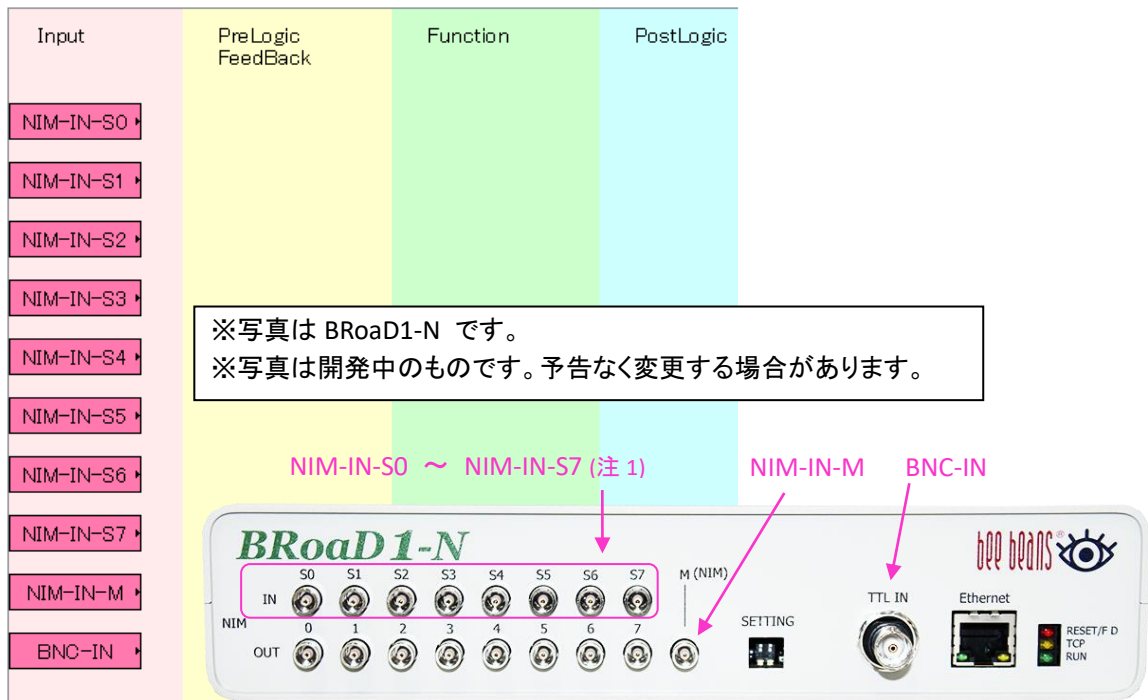
配置されたパーツへ入力が一つも接続されていない場合 DRC でエラーとなります。ただし、CntFnc、MsrCnt の入力を必要としないモードが選択されている場合を除きます。また、出力からの接続がない場合には、DRC でワーニングとなります。

4.6 パーツの説明

4.6.1 入力 (Input)



ドラッグ & ドロップにより最大 10 種類の入力ポートが配置できます。

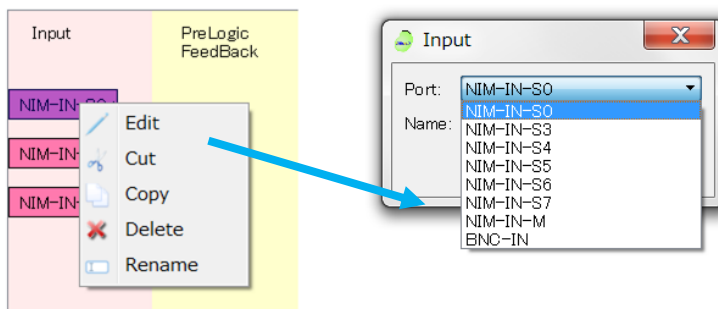


入力信号の仕様は次の表の通りです。

入力の種類	BRoaD1-N 仕様	BRoaD1-T 仕様	BRoaD1-L 仕様
NIM-IN-S0 ~ NIM-IN-S7 (注 1)	50 Ω 終端 FastNIM 規格準拠	9.6k Ω 終端 TTL/LVTTL 規格準拠	
NIM-IN-M	50 Ω 終端 FastNIM 規格準拠		
BNC-IN	50 Ω 終端 TTL/LVTTL 規格準拠		

(注 1) 製品により入力 S0~S7 が FastNIM 規格でないものもありますが、ソフトウェア上の表示は NIM-IN となります。

配置後にダブルクリックまたは Edit コンテキストメニューよりポートと表示名の変更が可能です。



4.6.2 ロジック (PreLogic / PostLogic)

PreLogic	PostLogic
NET(8/8)	NET(11/11)

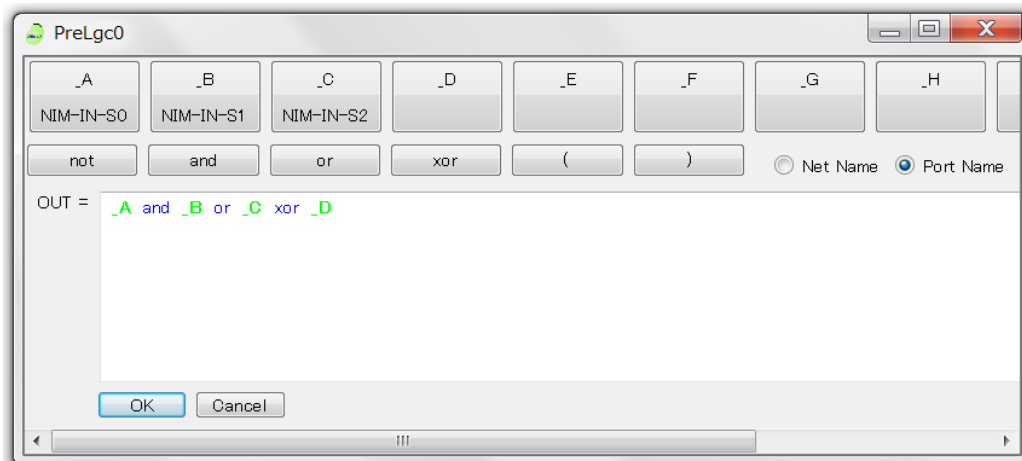
ロジックパーツ(最大 11 入力、1 出力の論理演算が可能)を配置できます。

下段の()内の数は、利用可能なリソース数(残数/最大数)を表します。

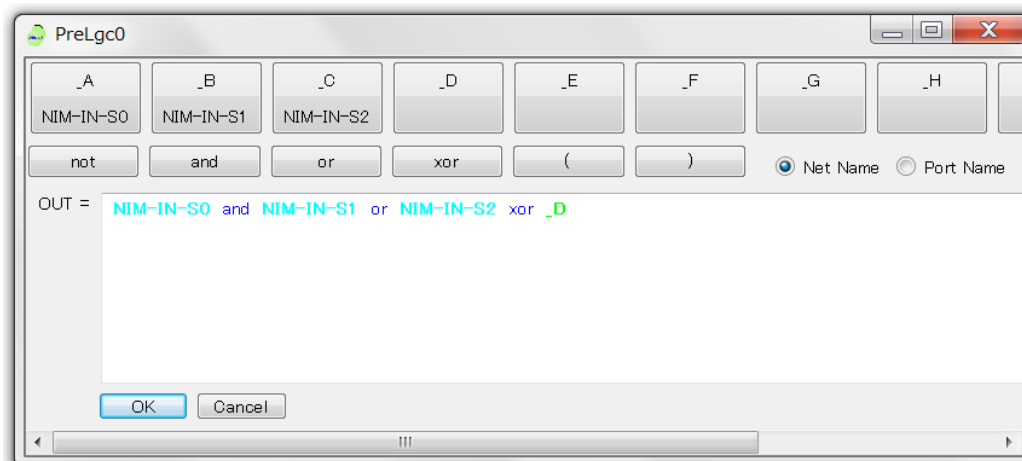
PreLogic のリソース数は、PreLogic から CntFnc または DlyFnc へ出力した数になります。一つの出力から複数の接続を行った場合でもそれぞれリソースが消費されます。CntFnc または DlyFnc と PreLogic が接続される毎に PreLogic リソースの残数が減っていきます。

PostLogic のリソース数は、Function(CntFnc、DlyFnc、NonFnc)の総数です。PostLogic のリソースは Function が配置される毎に消費されます。

配置後にダブルクリックまたは Edit コンテキストメニューよりロジックの設定を行ってください。



- ・ 配線されている場合、ポート名の下に接続先が表示されます。
- ・ ラジオボタンより Net Name/Port Name の切り替えができます。Net Name 選択時でも配線されていないポートは Port Name で表示されます。



- ・ ポート(接続先)ボタンや演算子ボタンをクリックすると、カーソル位置に該当文字列が入力されます。また、エディタへの直接入力や編集も可能です。

- ・ 演算子の優先順位は or < xor < and < not となります。
- ・ 次の場合 DRC でエラーとなります。
 - ロジックが何も設定されていない
 - ポートがロジック内で使われているが、配線されていない
- ・ 配線されているが、ロジック内で使われていない場合 DRC でワーニングとなります。
- ・ ロジックの設定後 OK ボタンがクリックされると、ロジックの構文チェックが行われます。
エラーが見つかった場合はダイアログが表示されますので、ロジックの修正を行ってください。

4.6.3 Function (CntFnc / DlyFnc / NonFnc)

CntFnc(7/8)

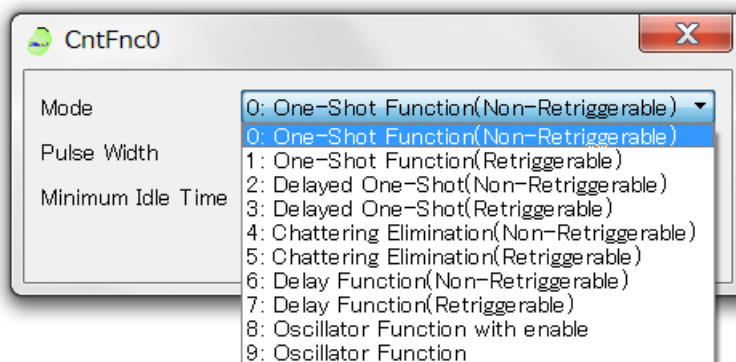
DlyFnc(8/8)

NonFnc(6/6)

ドラッグ & ドロップで Function が配置できます。() 内の数は (配置残数/最大数) を表します。3 種類の Function の総数が PostLogic のリソース数 (最大 11) です。PostLogic のリソースは Function が配置される毎に消費されます。PostLogic のリソース残数が 0 の場合は、それぞれの配置残数が残っている場合でもそれ以上 Function を配置できません。

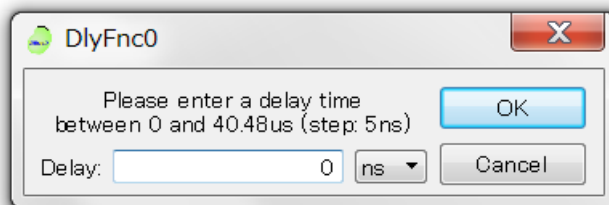
① CntFnc (Counter Function)

Counter Function は、二つのカウンタを用いた波形整形回路です。10 種類のファンクションモードの詳細については「4.5 Counter Function について」を参照してください。



② DlyFnc (Delay Function)

Delay Function は入力された信号を波形はそのままに遅延して出力します。遅延時間は、0 ~ 40.48us までの値を 5ns 単位で設定できます。



③ NonFnc (Non-Function)

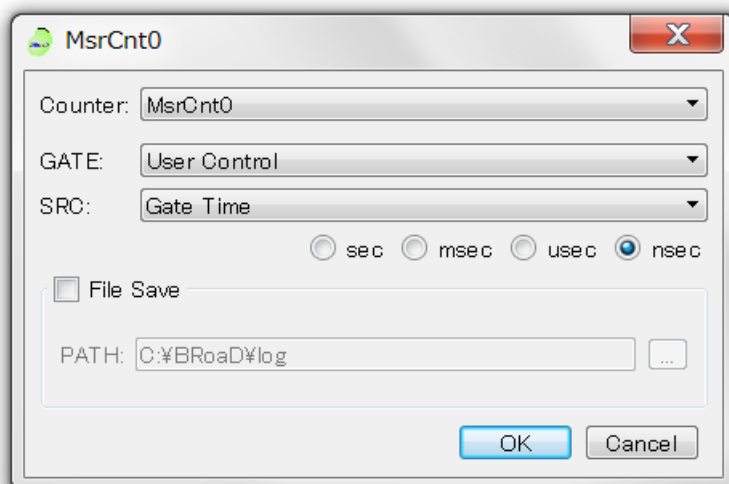
PreLogic から PostLogic へそのまま接続します。

FeedBack からの本パーツへの接続はできません。遅延 0 の DlyFnc で代用してください。

4.6.4 Measure Counter (MsrCnt)

MsrCnt(4/4)

Measure Counter は計測開始から計測終了までの時間やパルス数を計測することができるパーツで、最大 4 つ配置できます。また、計測結果をファイルへ保存することも可能です。



編集ダイアログで GATE(計測期間を指定)と SRC(計測内容)の設定ができます。

入力	選択項目	動作
GATE	User Control	Measure Counter 受信ダイアログ内のボタンで計測をスタート/ストップする。 ※GATE ポートへ配線されている場合、DRC でワーニングとなります。
	Measure During True	GATE 信号が 1 の期間
	Measure During Edge to Edge (only False to True)	GATE 信号の立ち上がりから次の立ち上がりまでの期間
	Measure During Edge to Edge (Both Edge)	GATE 信号の変化点から次の変化点までの期間
SRC (Source)	Gate Time	GATE の時間を計測 (単位を sec/msec/usec/nsec より選択) ※SRC ポートへ配線されている場合、DRC でワーニングとなります。
	True Time	入力信号が 1 の時間を計測 (単位を sec/msec/usec/nsec より選択)
	Number of times that True appears	入力信号の 0 から 1 の遷移を計数 (立ち上がり回数)
	Number of times that State change	入力信号の遷移を計数 (立ち上がり、立下り回数)

最大計測値は Gate Time および True Time は 21,474,836,475ns、Number of times that True appears および Number of times that State change は 4,294,967,295 です。

【計測結果の保存】

「File Save」が選択されている場合、「PATH:」に指定されたフォルダに計測結果が保存されます。ファイル名の書式は次のとおりです。

XXX_YYYYMMDDN.csv

記号	説明
XXX	MsrCnt の表示名
YYYYMMDD	保存年月日
N	0 から順にナンバリングされます

データは次の例の様な、CSV 形式で保存されます。

	A	B
1	Time[HH:MM:SS]	MsrCnt0[sec]
2	11:27:57	1.57426
3	11:27:59	0.199116
4	11:27:59	0.154726
5	11:28:00	0.139798
6	11:28:00	0.154386

4.6.5 出力（NIM-OUT）

NIM-OUT(8/8)

本機出力ポート(LEMO コネクタ)から出力される信号で、最大 8 つの出力が配置できます。

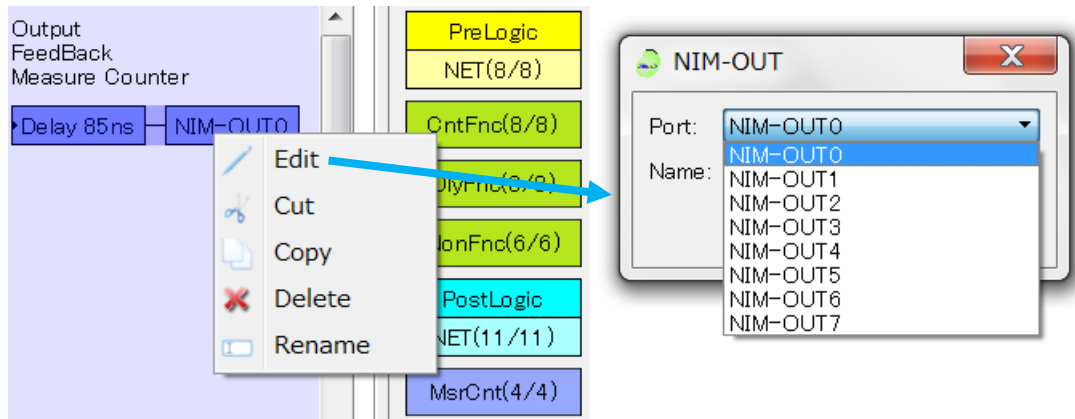
出力ポートは左から NIM-OUT0 で始まり、右端が NIM-OUT7 となります。

出力までの最小遅延は、 $82.5\text{ns} \pm 2.5\text{ns}$ となります。出力信号の仕様は次の表の通りです。

出力の種類	BRoaD1-N 仕様	BRoaD1-T 仕様	BRoaD1-L 仕様
NIM-OUT0 ~ NIM-OUT7 (注 1)	FastNIM 規格準拠	TTL 規格準拠	LVTTL 規格準拠

(注 1) 製品により出力 0~7 が FastNIM 規格でないものもありますが、ソフトウェア上の表示は NIM-OUT となります。

配置後にダブルクリックまたは Edit コンテキストメニューよりポートの変更ができます。

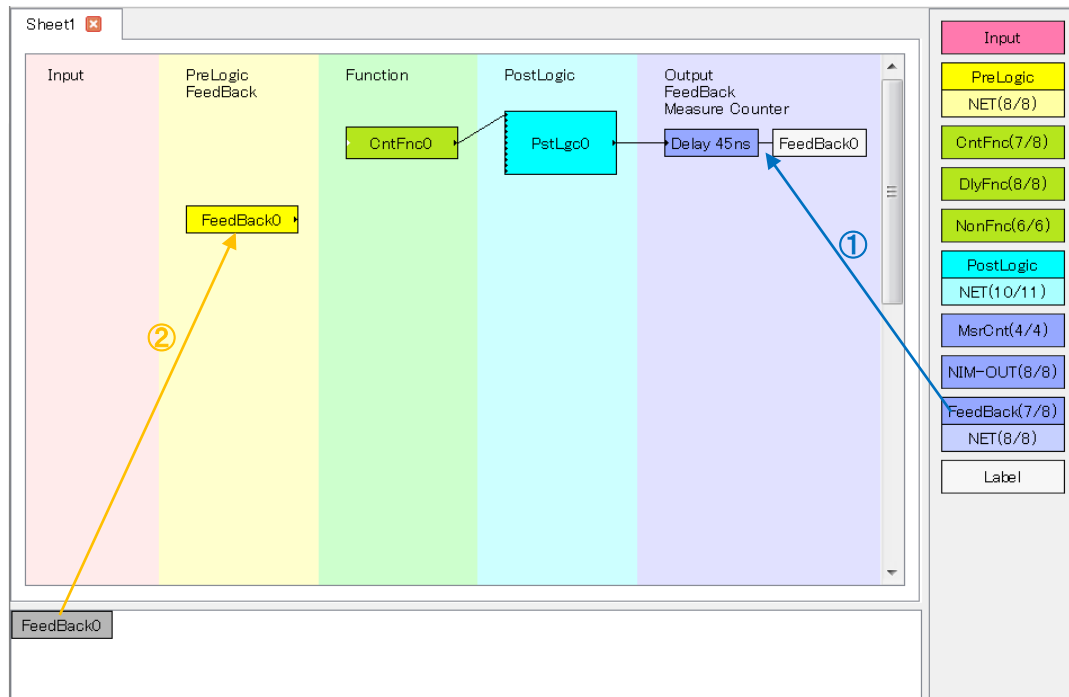


4.6.6 フィードバック (FeedBack)

FeedBack(8/8)
NET(8/8)

最大 8 つのフィードバックが配置できます。上段()内は(配置残数/最大数)を、下段はフィードバックから CntFnc、DlyFnc への接続数を(残数/最大数)で表します。

FeedBack の出力パーツが配置されるとサブパレットに入力用アイテムが生成されます。同様にドラッグ &ドロップして入力パーツを配置してください。

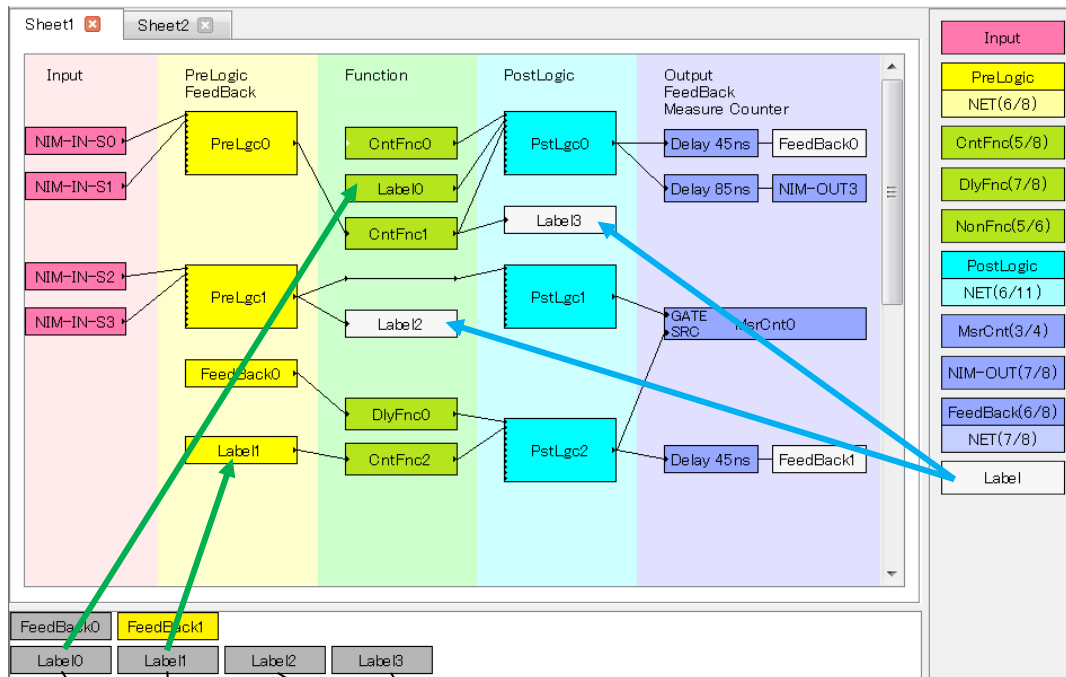


フィードバックの遅延は 45ns です。

4.6.7 ラベル (Label)



PreLogic や Function からの出力を別のタブで使用したい場合に配置します。PreLogic からの Label は左寄りに、Function からの Label は右寄りの位置にドロップしてください。
 Label の出力パーツが配置されるとサブパレットに入力用アイテムが生成されます。別のタブで同様にドラッグ&ドロップして入力パーツを配置してください。

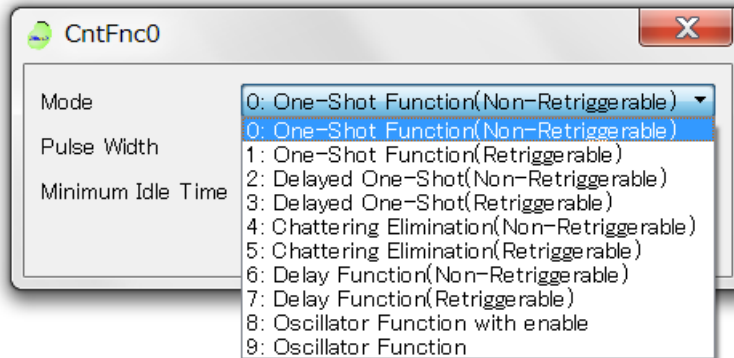


同一タブで配置された Label は使用できません

同一タブで使用された Label は使用できません

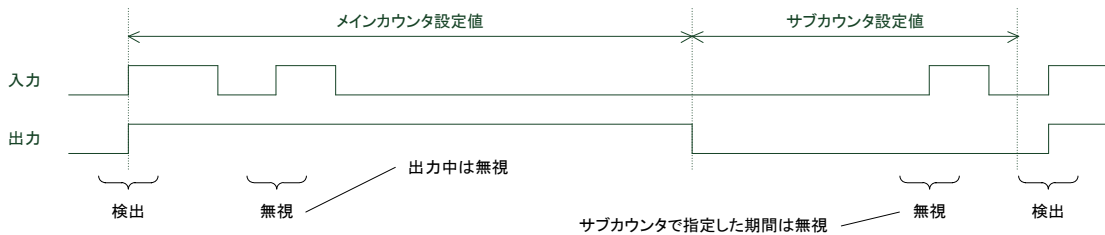
4.7 Counter Function について

Counter Function には 10 種類のファンクションモードがあります。



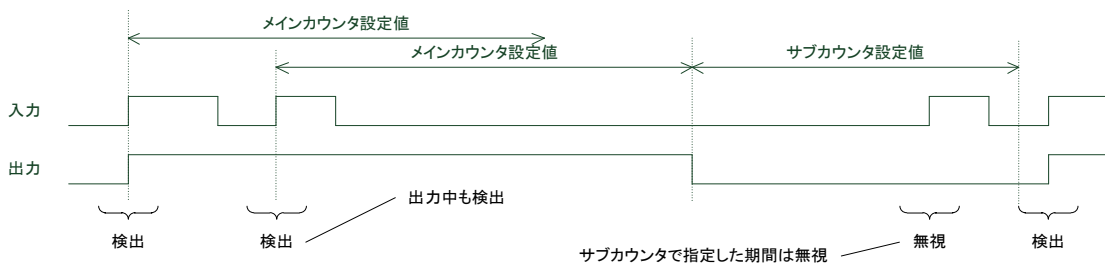
4.7.1 Mode 0: One-Shot Function (Non-Retriggerable)

Mode 0 は、0 から 1 の遷移を検出するとメインカウンタ(Pulse Width)で設定した期間 1 を出力します。1 を出力中には 0 から 1 への遷移は検出しません。また、0 になった後もサブカウンタ(Minimum Idle Time)で設定した期間は 0 から 1 への遷移は検出しません。メインカウンタは 0 ~ 21.48sec、サブカウンタは 5ns ~ 21.48sec の値を 5ns 単位で設定してください。



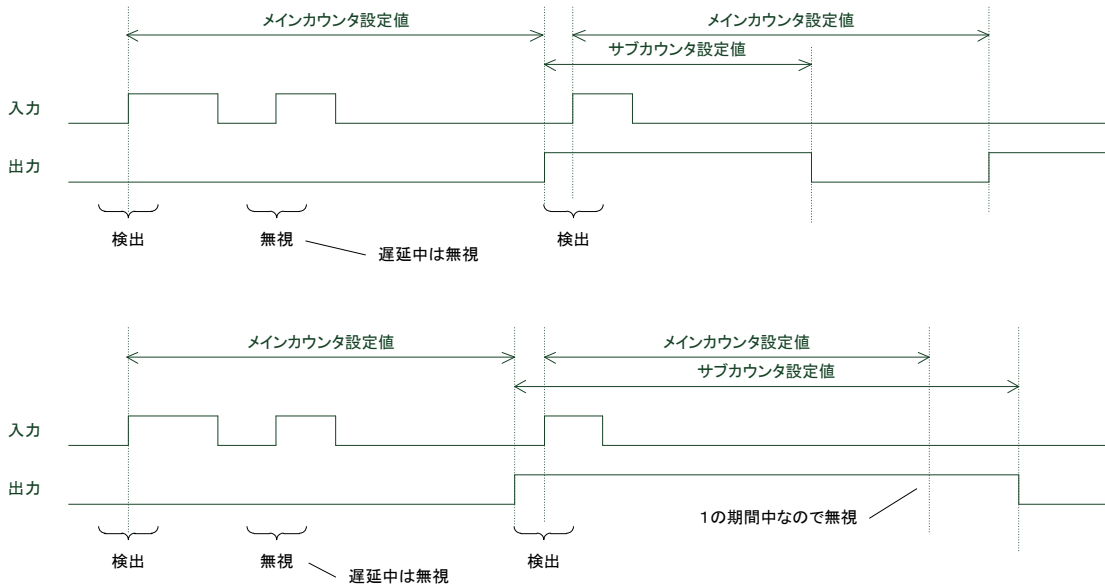
4.7.2 Mode 1: One-Shot Function (Retriggerable)

Mode 1 は、Mode 0 とほぼ同じ機能ですが、出力が 1 の期間に 0 から 1 の遷移を検出すると、パルス幅をそこからさらにメインカウンタ(Pulse Width)で設定された期間だけ延長します。



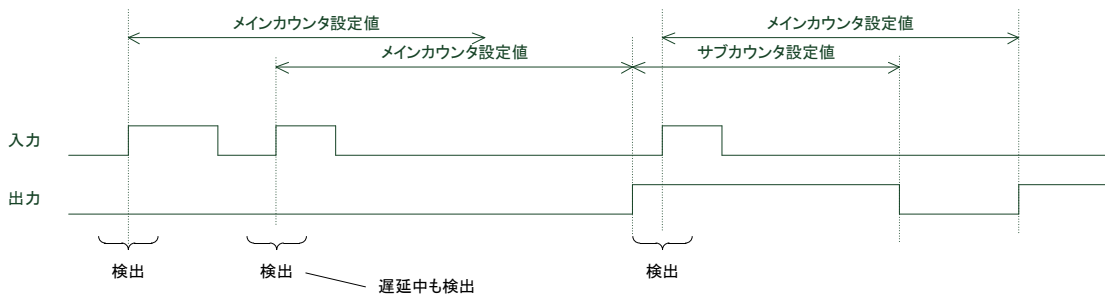
4.7.3 Mode 2: Delayed One-Shot (Non-Retriggerable)

Mode 2 は、0 から 1 の遷移を検出するとメインカウンタ(Delay Time)の期間待ち合わせた後にサブカウンタ(Pulse Width)で指定した期間 1 を出力します。メインカウンタの待ち合わせ中の 0 から 1 の遷移は無視されます。また、1 の出力期間は常にサブカウンタで設定した値となります。(1 を出力中にメインカウンタの待ち合わせが終了しても無視されます)
各カウンタには 0 ~ 21.48sec(5ns 単位)の値を設定してください。



4.7.4 Mode 3: Delayed One-Shot (Retriggerable)

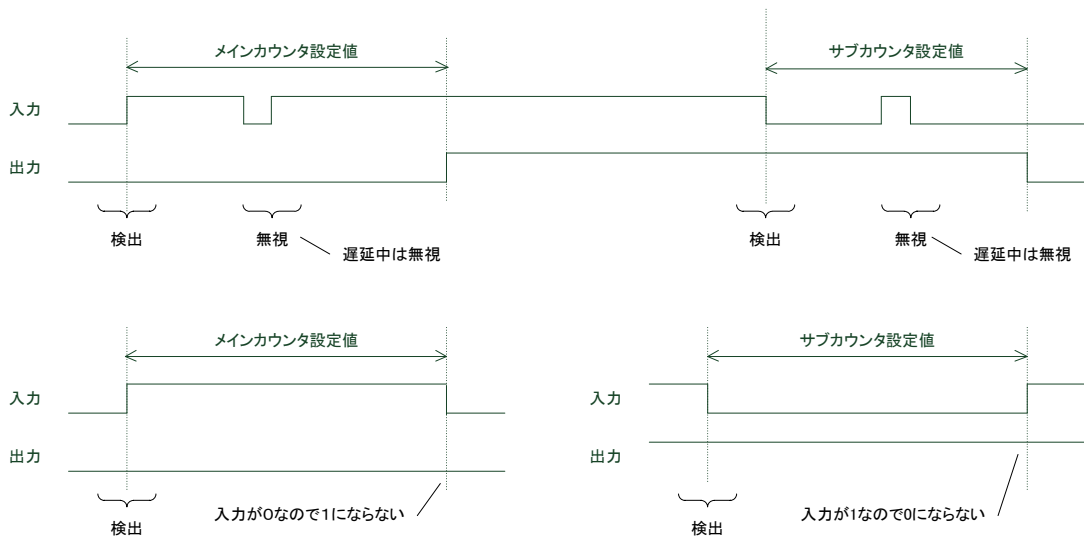
Mode 3 は、Mode 2 とほぼ同じですが、メインカウンタ(Delay Time)の待ち合わせ中に 0 から 1 の遷移を検出するとそこから再度メインカウンタで設定された時間だけ遅延します。なお、サブカウンタ(Pulse Width)については Mode 2 と同様に、1 の出力期間は常にサブカウンタで設定した値となります。(1 を出力中にメインカウンタの待ち合わせが終了しても無視されます)



4.7.5 Mode 4: Chattering Elimination (Non-Retriggerable)

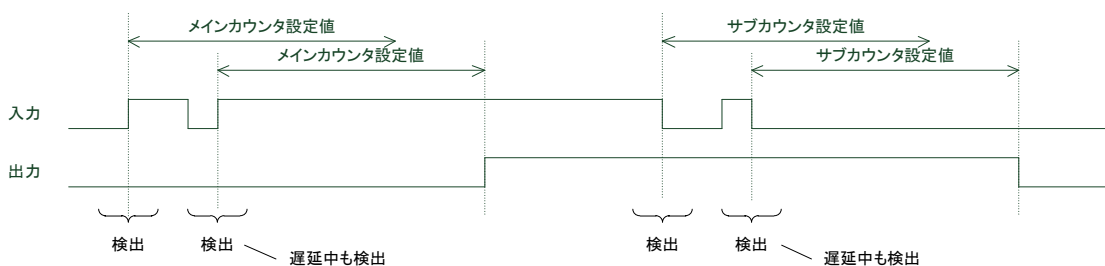
Mode 4 は、0 から 1 の遷移を検出するとメインカウンタ (Guard Time (turn True)) の期間待ち合わせた後に 1 を出力します。1 を出力した後に 1 から 0 の遷移を検出するとサブカウンタ (Guard Time (turn False)) の設定値待ち合わせた後に出力を 0 にします。メインカウンタの待ち合わせ中の 0 から 1 の遷移は無視されます。同様にサブカウンタの待ち合わせ中の 1 から 0 の遷移も無視されます。なお、出力が 1 遷移する時点で入力が 0 の場合は、出力を 1 にしません。同様に出力が 0 に遷移する時点で 1 の場合は出力を 0 にしません。

各カウンタには 0 ~ 21.48sec (5ns 単位) の値を設定してください。



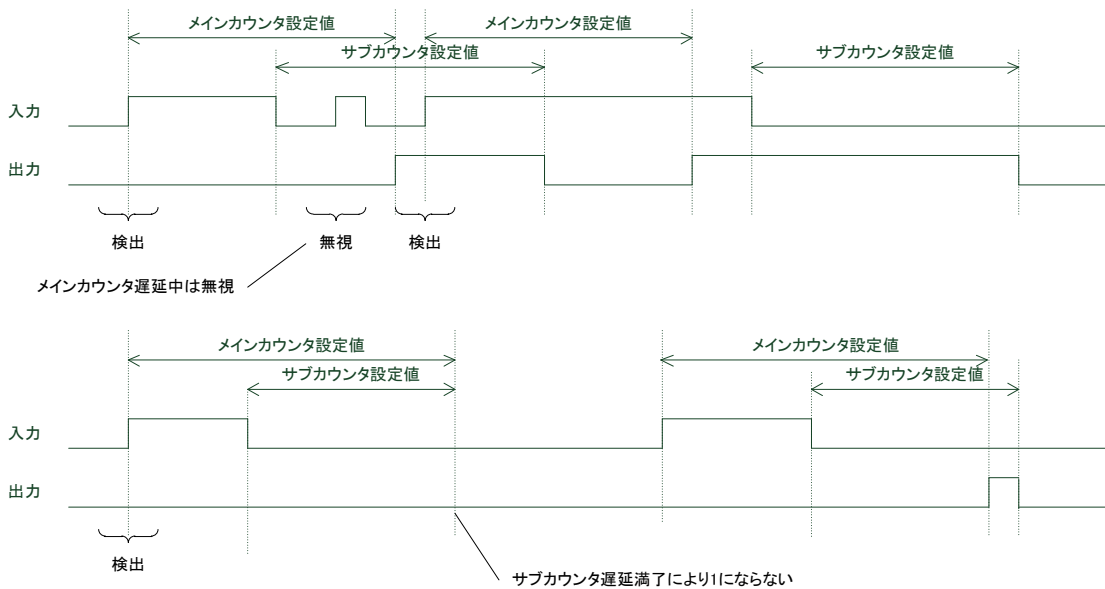
4.7.6 Mode 5: Chattering Elimination (Retriggerable)

Mode 5 は、Mode 4 とほぼ同じですが、メインカウンタ (Guard Time (turn True)) の待ち合わせ、およびサブカウンタ (Guard Time (turn False)) の待ち合わせ期間も遷移の検出も行い、遷移の検出時点から再度待ち合わせを行います。なお Mode 4 と同様に、出力が 1 遷移する時点で入力が 0 の場合は、出力を 1 にしません。同様に出力が 0 に遷移する時点で 1 の場合は出力を 0 にしません。



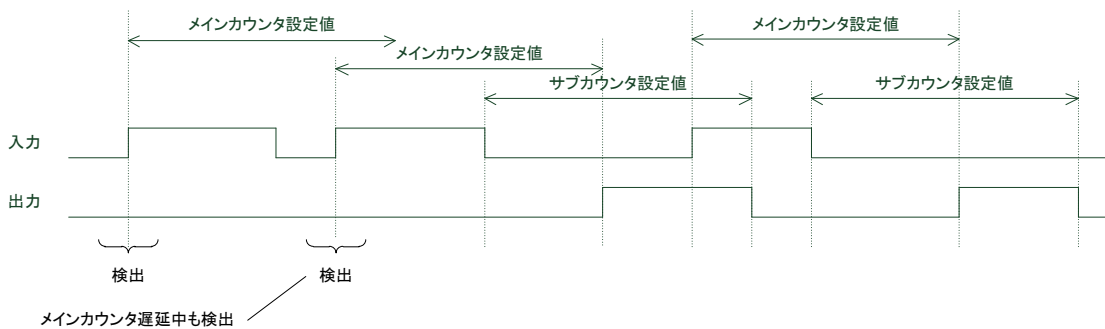
4.7.7 Mode 6: Delay Function (Non-Retriggerable)

Mode 6 は、0 から 1 の遷移を検出するとメインカウンタ(Delay time (turn True))の期間待ち合わせた後、1 を出力します。また、0 から 1 の遷移を検出した直後の 1 から 0 の遷移の検出でサブカウンタ(Delay time (turn False))の期間待ち合わせた後に出力を 0 にします。メインカウンタの待ち合わせ中の遷移は無視されます。また、メインカウンタの待ち合わせが終わる前にサブカウンタの待ち合わせが終了した場合、出力を 1 にしません。
各カウンタには 0 ~ 21.48sec(5ns 単位)の値を設定してください。



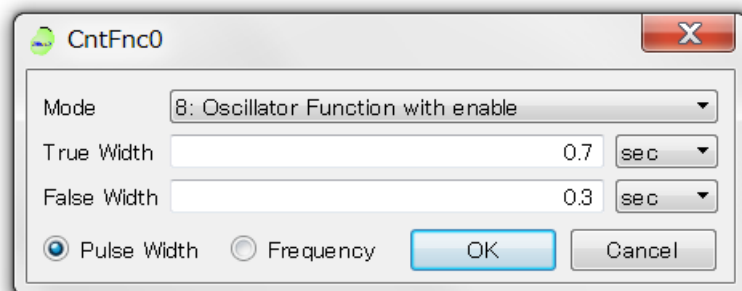
4.7.8 Mode 7: Delay Function (Retriggerable)

Mode 7 は、Mode 6 とほぼ同じですが、メインカウンタ(Delay time (turn True))の待ち合わせ中に 0 から 1 への遷移を検出すると検出時点から再度待ち合わせを行います。なお Mode 6 と同様に、メインカウンタの待ち合わせが終わる前にサブカウンタ(Delay time (turn False))の待ち合わせが終了した場合、出力を 1 にしません。



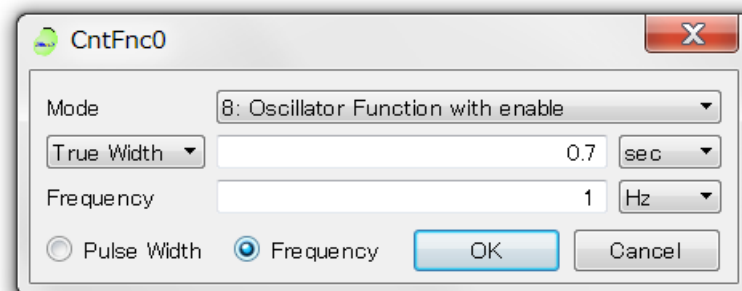
4.7.9 Mode 8: Oscillator Function with enable

Mode 8 は、発振モードです。入力が 1 の期間のみカウントし、メインカウンタ(True Width)で指定した期間 1 を出力した後、サブカウンタ(False Width)で指定した期間 0 を出力します。メインカウンタは 0 ~ 21.48sec、サブカウンタは 5ns ~ 21.48sec の値を 5ns 単位で設定してください。カウンタ値は Frequency や Duty を用いて設定することもできます。ただし、ns 単位に変換後 5ns の整数倍にならない場合には近い値に丸められます。



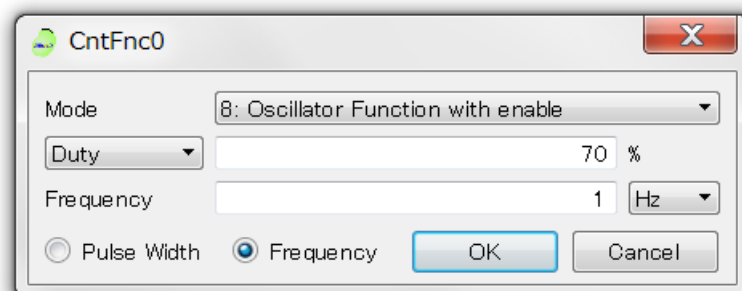
The screenshot shows the CntFnc0 dialog box with the following settings:

- Mode: 8: Oscillator Function with enable
- True Width: 0.7 sec
- False Width: 0.3 sec
- Selected option: Pulse Width



The screenshot shows the CntFnc0 dialog box with the following settings:

- Mode: 8: Oscillator Function with enable
- True Width: 0.7 sec
- Frequency: 1 Hz
- Selected option: Frequency



The screenshot shows the CntFnc0 dialog box with the following settings:

- Mode: 8: Oscillator Function with enable
- Duty: 70 %
- Frequency: 1 Hz
- Selected option: Frequency

4.7.10 Mode 9: Oscillator Function

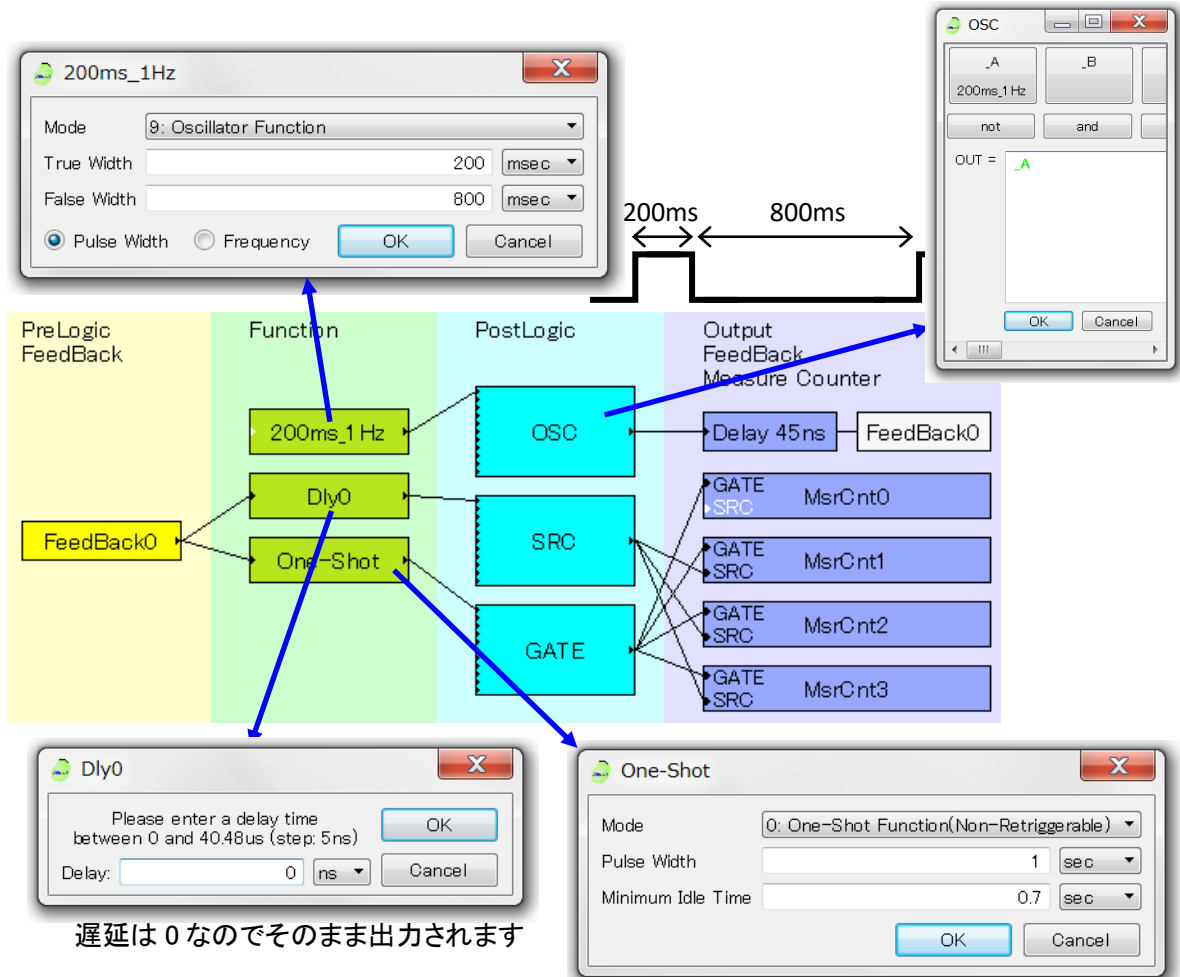
Mode 9 は、発振モードです。入力の状態に関係なくメインカウンタ(True Width)で指定した期間 1 を出力した後、サブカウンタ(False Width)で指定した期間 0 を出力します。メインカウンタは 0 ~ 21.48sec、サブカウンタは 5ns ~ 21.48sec の値を 5ns 単位で設定してください。

Mode 8 と同様に Frequency や Duty を用いた設定も可能です。
入力ポートへ配線されている場合、DRC でワーニングとなります。

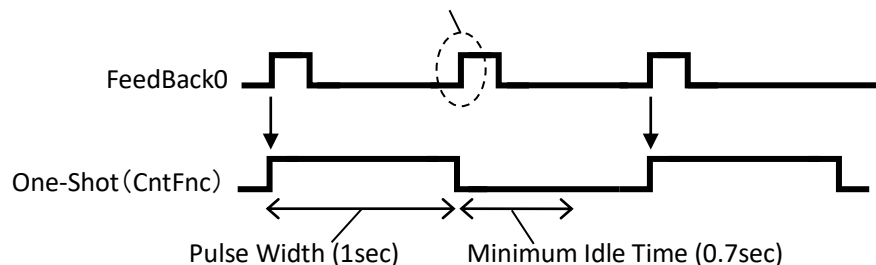
4.8 使用例

【パルスジェネレータと Measure Counter の GATE バリエーション】

- 1) Counter Function を配置して編集ダイアログで Mode9:Oscillator Function(発振モード)、True Width:200[msec]、False Width:800[msec]に設定し、1Hz 周期で 1 と 0 の出力がそれぞれ 200 ミリ秒、800 ミリ秒ずつ繰り返される様にします。
- 2) Counter Function からの出力は PostLogic へ入力され、そのまま FeedBack0 へ出力されます。

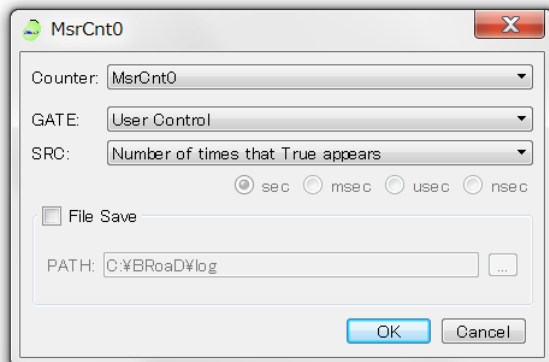


[Pulse Width + Minimum Idle Time]の間の遷移は無視されます

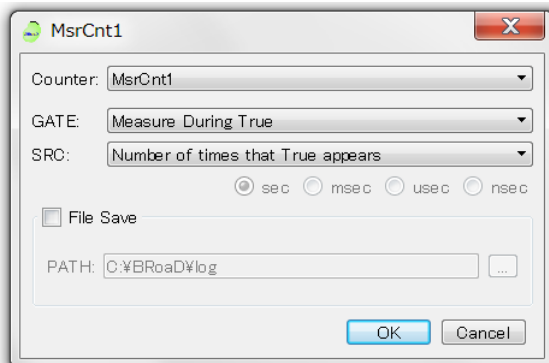


- 3) FeedBack0 は Delay Function と Counter Function へ接続され、それぞれ PostLogic を経由して Measure Counter の SRC と GATE へ出力されます。

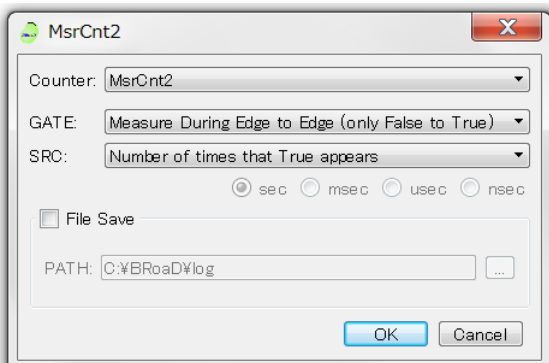
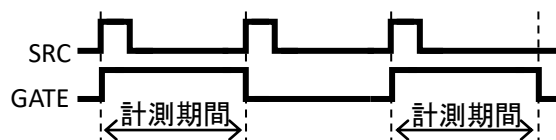
4) Measure Counter の設定はそれぞれ次の様になっています。SRC は“Number of times that True appears”に設定されているので各計測期間中に 0 から 1 へ変化する回数が計測されます。



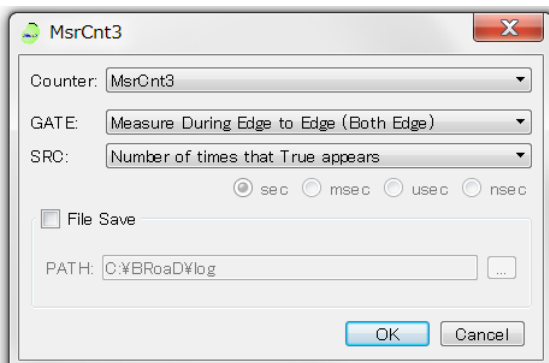
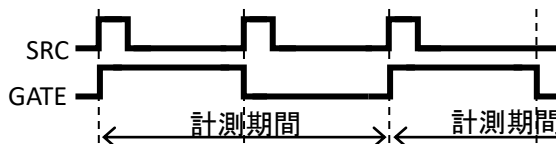
MsrCnt0 は GATE が“User Control”に設定されているので GATE 信号には依存せず、ユーザの操作によって計測期間が決まります。Measure Counter 受信ダイアログで Start ボタンをクリックすると計測が始まり、Stop ボタンをクリックすると計測が終了します。



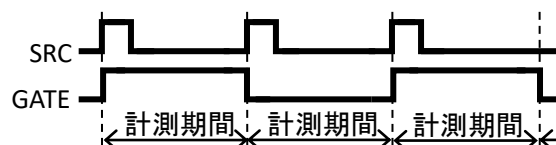
MsrCnt1 は GATE が“Measure During True”に設定されているので GATE 信号が 1 の間の立ち上がり回数が計測されます。



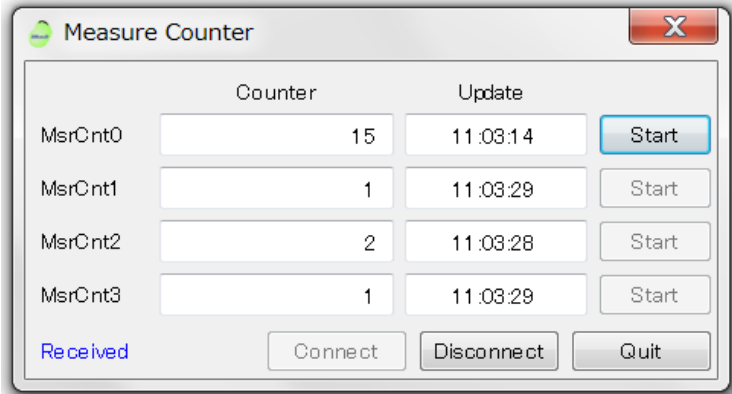
MsrCnt2 は“Measure During Edge to Edge (only False to True)”に設定されているので、GATE 信号の立ち上がり(0 から 1 へ遷移した時)から次の立ち上がりまで計測されます。



MsrCnt3 は“Measure During Edge to Edge (Both Edge)”に設定されているので、GATE 信号の変化点から次の変化点まで計測されます。

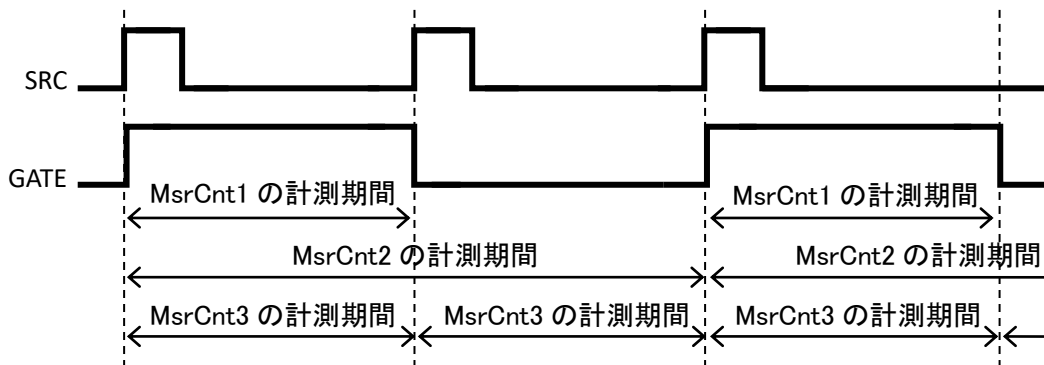


5) ロジックをダウンロードし Measure Counter データを受信すると次の様に結果が表示されます。



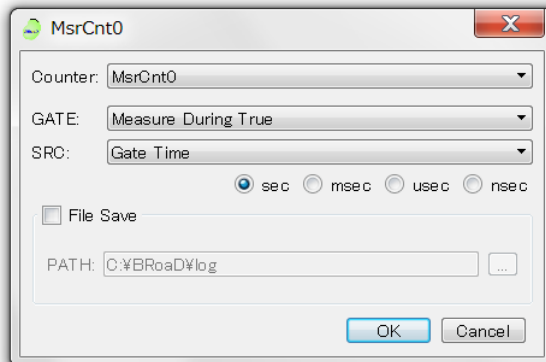
MsrCnt0 は Connect 後、Start ボタンをクリックすると計測が始まり、Stop ボタンをクリックすると計測が終了し結果が表示されます。

MsrCnt1～3 は計測期間が終了する毎にデータが受信され受信時刻と共に表示されます。

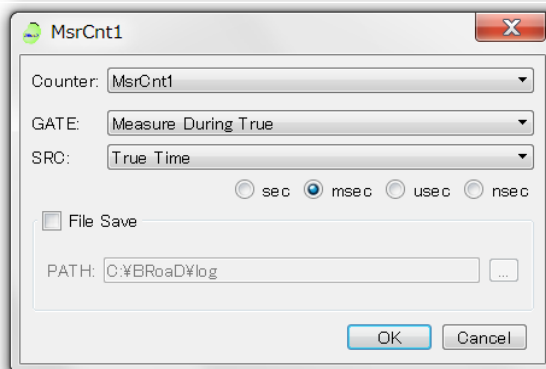


【Measure Counter の SRC バリエーション】

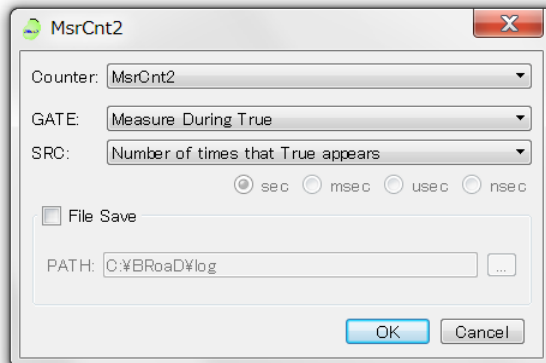
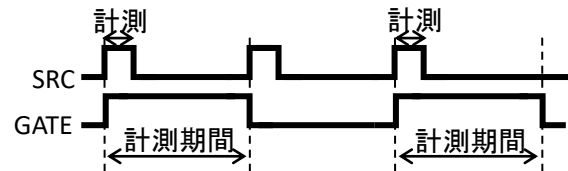
Measure Counter のモードをそれぞれ次の様に変更します。GATE は“Measure During True”に設定されているので計測期間は GATE 信号が 1 の間となります。



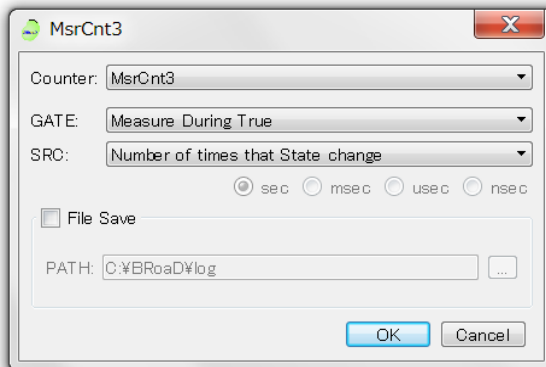
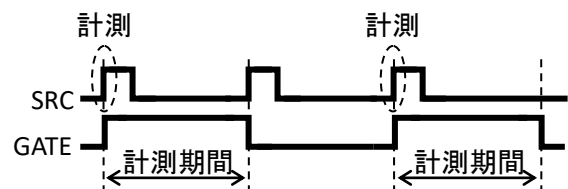
MsrCnt0 は SRC が“Gate Time”に設定されているので、SRC 信号に関係なく、計測期間を計測し sec 単位で表示します。



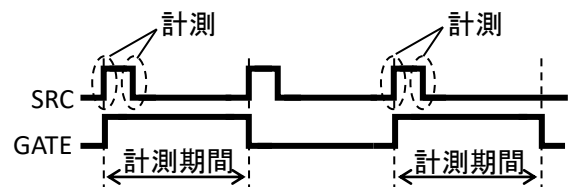
MsrCnt1 は SRC が“True Time”に設定されているので、計測期間内の SRC 信号が 1 の時間を計測し msec 単位で表示します。



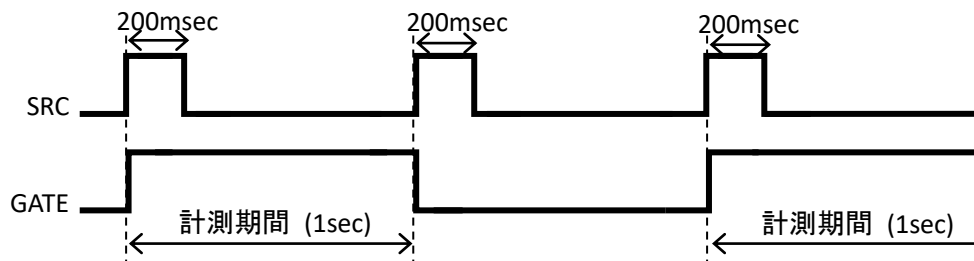
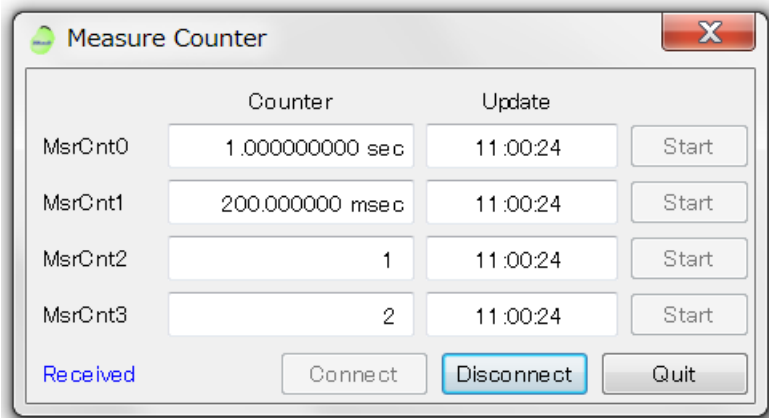
MsrCnt2 は SRC が“Number of times that True appears”に設定されているので、計測期間内に SRC 信号が 0 から 1 へ変化する回数を計測します。



MsrCnt3 は SRC が“Number of times that State change”に設定されているので、計測期間内の SRC 信号の遷移回数を計測します。



同様にダウンロードして Measure Counter データを受信すると次のようになります。



5 FPGA プログラムの変更

BRoaD1 の FPGA は、ユーザデザインのプログラムに書き換える事ができます。ただし、書き換えを行うと BRoaD1 としての機能は失われます。FPGA についての知識がない場合は行わないで下さい。また、ユーザプログラムの書き込みで BRoaD1 の設定ファイルの内容を破壊する場合があります。更に SiTCP 用 EEPROM の内容を破壊すると修復できませんのでご注意下さい。

5.1 BRoaD1 の FPGA について

BRoaD1 は、FPGA 及びハードウェア構成を示す記号が背面パネルに表示されています。記号の意味は以下の通りです。

N25C1

① ② ③ ④ ⑤

① ハードウェア構成

記号	構成
N	BRoaD1-N
T	BRoaD1-T
TR	
L	BRoaD1-L

② FPGA サイズ

記号	FPGA
25	XC7S25-1FTGB196C (スピードグレード・温度グレードは別途指定)
50	XC7S50-1FTGB196C (スピードグレード・温度グレードは別途指定)

③ FPGA 温度グレード

記号	FPGA
C	XC7S25-1FTGB196C (サイズ・スピードグレードは別途指定)
I	XC7S25-1FTGB196I (サイズ・スピードグレードは別途指定)
Q	XC7S25-1FTGB196IQ (サイズ・スピードグレードは別途指定)

④ FPGA スピードグレード

記号	FPGA
1	XC7S25-1FTGB196C (サイズ・温度グレードは別途指定)
2	XC7S25-2FTGB196C (サイズ・温度グレードは別途指定)

⑤ 製造コード

製造コードは、弊社の管理コードです。空欄を含むアルファベットで記載する場合があります。

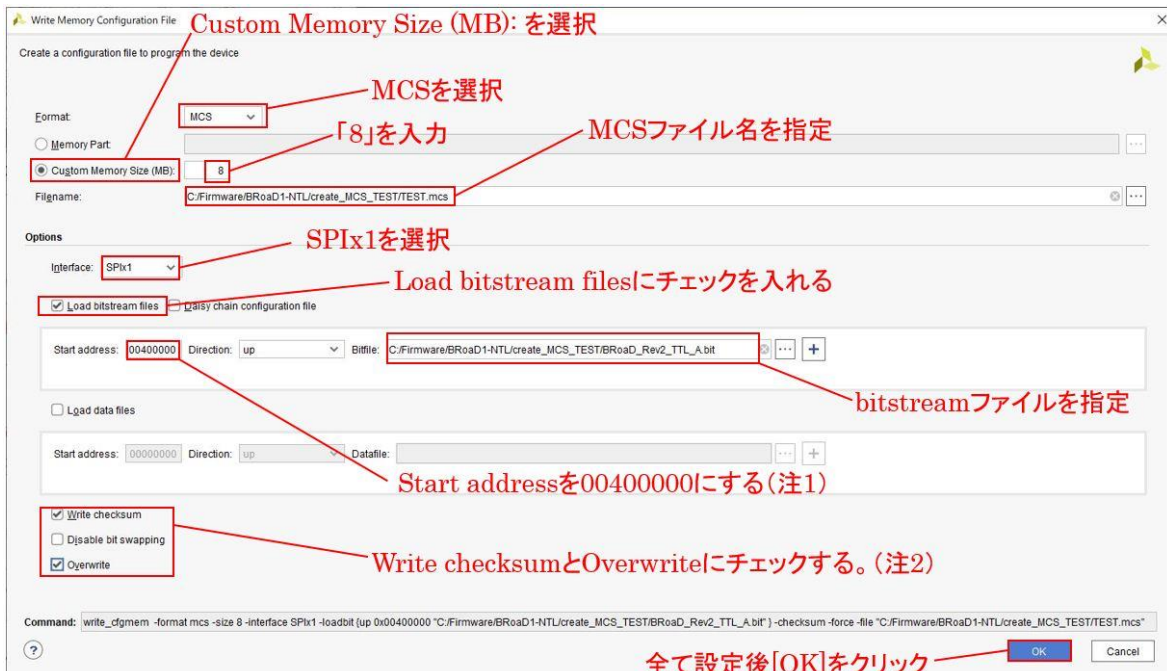
5.2 ユーザデザイン FPGA プログラムの作成

2023/7/3 現在、Example_20230525 としてサンプルコードを同梱の CD に格納しています。ピン配置等はサンプルコードを参考にしてください。

また、ユーザデザインのプログラムを書き込んだ後に BRoaD1 に復旧するための MCS ファイルも CD に格納されています。復旧時にご利用下さい。

5.3 ユーザデザイン MCS ファイルの作成

BRoaD1 への書き込みを行うためには FPGA プログラムを MCS ファイルに変換する必要があります。VIVADO®の Generate Memory Configuration File...を用いて MCS ファイルを作成します。設定については以下を参照して下さい。



(注 1) ダウンロード開始アドレスのデフォルト値は 0x00400000 です。

(注 2) チェックするのは必須ではありません。prm ファイルにチェックサムが記録されます。

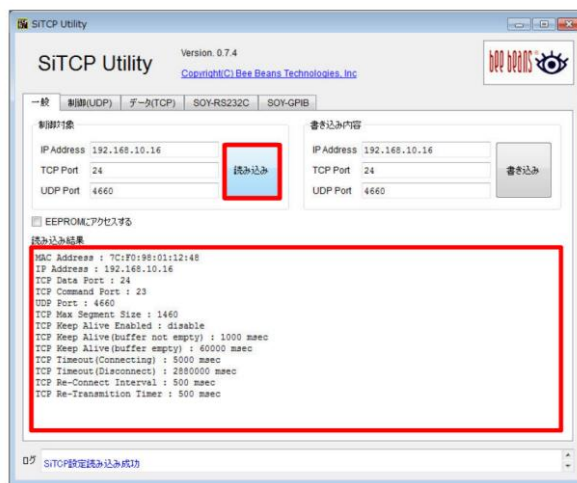
5.4 ユーザデザイン MCS ファイルの書き込み

ここでは、ユーザプログラムのダウンロードに SiTCP Utility を使用します。SiTCP Utility は、以下よりダウンロードできます。

<https://www.bbtech.co.jp/download-files/sitcp/index.html>

SiTCP Utility を使用した MCS ファイル書き込み手順は以下です。

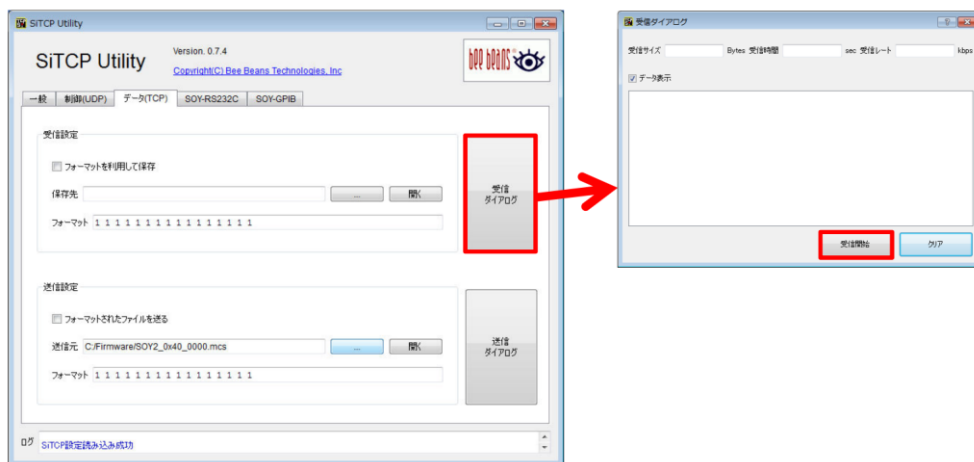
- ① BRoaD1 の電源を切る。
- ② ディップスイッチの右側のスイッチを下げる。
- ③ 電源を入れる。
- ④ SiTCP Utility の[一般]タブの[読み込み]ボタンをクリックし、読み込み結果が表示されることを確認します。



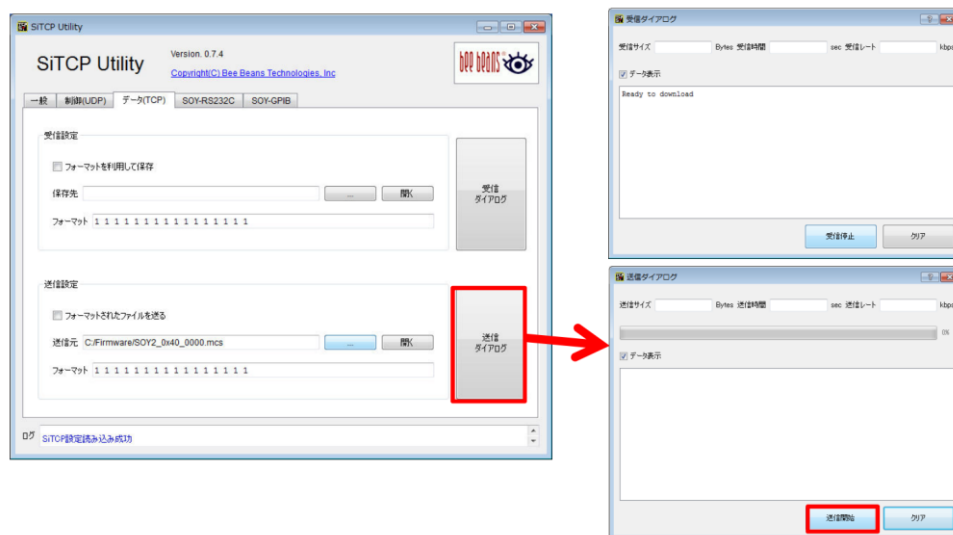
- ⑤ [データ(TCP)]タブの「送信設定」部分にある[...]ボタンをクリックし、Flash メモリに書き込むファイルを選択しておきます。



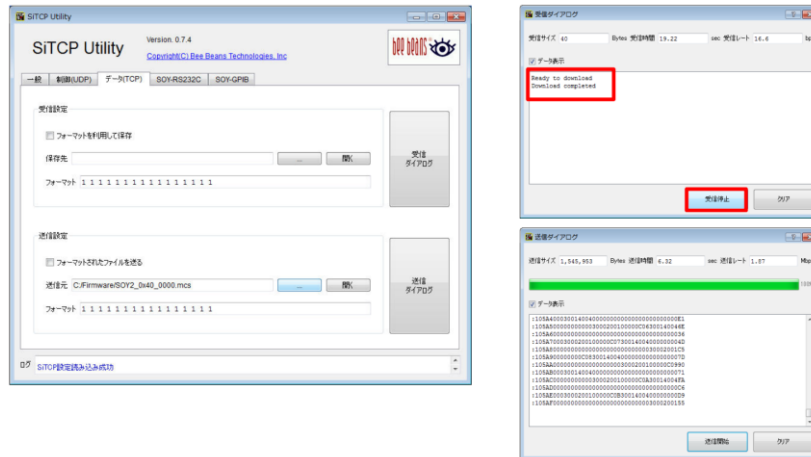
- ⑥ [データ(TCP)]タブ内の[受信ダイアログ]をクリックして受信ダイアログウィンドウを開き、[受信開始]ボタンをクリックします。(黄 LED が点灯し、「Ready to download」と表示されます。)



- ⑦ [データ(TCP)]タブ内の[送信ダイアログ]をクリックして送信ダイアログウィンドウを開き、[送信開始]ボタンをクリックして送信を開始します。



- ⑧ 送信が正常に終了すると受信ダイアログウィンドウに「Download completed」と表示されます。受信ダイアログウィンドウの[受信停止]ボタンをクリックした後、ウィンドウを閉じます。



- ⑨ BRoaD1 の電源を切ってディップスイッチの右側を上に戻します。
- ⑩ 電源を投入すると書き込んだユーザデザインの FPGA プログラムがロードされます。

6 仕様

端子仕様	BRoaD1-N			
	入力	NIM-IN-S0~NIM-IN-S7	コネクタ	LEMO
			準拠規格	FastNIM
			終端抵抗	50 Ω
	出力	NIM-OUT0~NIM-OUT7	コネクタ	LEMO
			準拠規格	FastNIM
	BRoaD1-T			
	入力	NIM-IN-S0~NIM-IN-S7 (注1)	コネクタ	LEMO
			準拠規格	TTL/LVTTL
			終端抵抗	9.6k Ω
	出力	NIM-OUT0~NIM-OUT7 (注1)	コネクタ	LEMO
			準拠規格	TTL
	BRoaD1-L			
	入力	NIM-IN-S0~NIM-IN-S7 (注1)	コネクタ	LEMO
			準拠規格	TTL/LVTTL
			終端抵抗	9.6k Ω
	出力	NIM-OUT0~NIM-OUT7 (注1)	コネクタ	LEMO
			準拠規格	LVTTL
共通仕様				
入力	NIM-IN-M	コネクタ	LEMO	
		準拠規格	FastNIM	
		終端抵抗	50 Ω	
	BNC-IN	コネクタ	BNC	
		準拠規格	TTL/LVTTL	
		終端抵抗	50 Ω	

機能	PreLogic	使用可能数(注2)	11		
		オペレータ	AND, OR, NOT, XOR, “()”		
		最大入力数	10		
	Function	Counter Function	使用可能数	8	
			モード	One-Shot Function Delayed One-Shot Chattering Elimination Delay Function Oscillator Function	
		Delay Function	使用可能数	8	
			最大遅延	40.48 us	
		Non-Function	使用可能数	8	
	PostLogic	使用可能数(注2)	出力、計測、フィードバック用 各 8		
		オペレータ	AND, OR, NOT, XOR, “()”		
		最大入力数	11		
	Measure Counter	使用可能数	4		
		計測期間	User Control Measure During True Measure During Edge to Edge (only False to True) Measure During Edge to Edge (Both Edge)		
		計測内容	Gate Time True Time Number of times that True appears. Number of times that State change		
		最大計測値	21,474,836,475ns または 4,294,967,295		
Feed Back	使用可能数	8			
外形寸法		W 240mm x H 50mm x D 100mm 突起部含まず			
AC アダプタ		入力: 100V-240V (50/60Hz)、出力: DC 5.0V、2.0A			
LAN		10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T			

(注 1) 入力および出力が FastNIM 規格ではありませんが、ソフトウェアの表示に合わせて NIM-IN および NIM-OUT で表記しています。

(注 2) 構成によって制限される場合があります。

7 サポート

弊社ホームページより、最新ソフトウェアやマニュアルをダウンロードできます。BRoaD1 のソフトウェアは BRoaD と共通です。

<https://www.bbtech.co.jp/download-files/broad/index.html>

8 弊社へのお問い合わせ

株式会社 Bee Beans Technologies

〒300-3256 茨城県つくば市大穂 109 (つくば市商工会 大穂会館 2F)

TEL: 029-875-3642 FAX: 029-875-3564

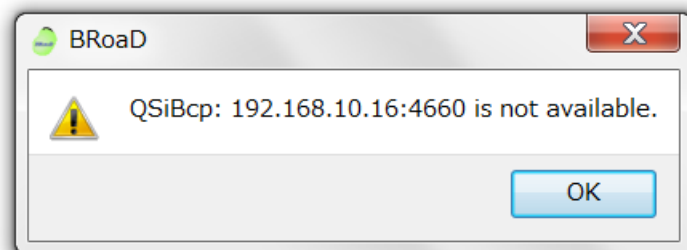
HP: <https://www.bbtech.co.jp/>

お問い合わせページ: https://www.bbtech.co.jp/access_contact/

9 付録.トラブルシューティング

9.1 通信ができない

(現象) 下図のダイアログボックスが現れます。



(対策) コマンドプロンプトにて Ping コマンドをまずお試しください。

Ping が通らない場合は、次の項目を確認してください。

- ・ 装置の電源が入っていること
- ・ LAN ケーブルが正しく接続されていること
- ・ PC と本機が同一ネットワーク内にあること(ルータを介して接続していないこと)

9.2 装置の IP アドレスがわからない

(現象) 装置に設定されている IP アドレスやポート番号がわからなくなった。

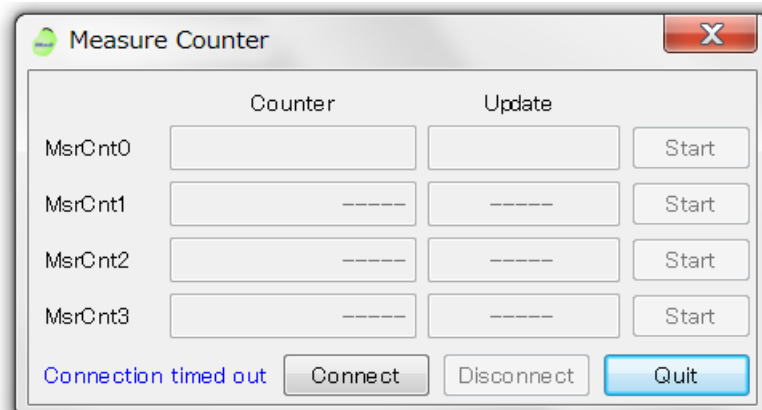
(対策) Force Default を利用して装置の IP アドレスやポート番号を設定しなおしてください。

→ p.15【装置に設定されている IP アドレスがわからない場合の変更方法】

参照

9.3 Measure Counter の受信ができない

(現象) ダウンロードはできるが、Measure Counter の受信が「Connection Timed out」になる。

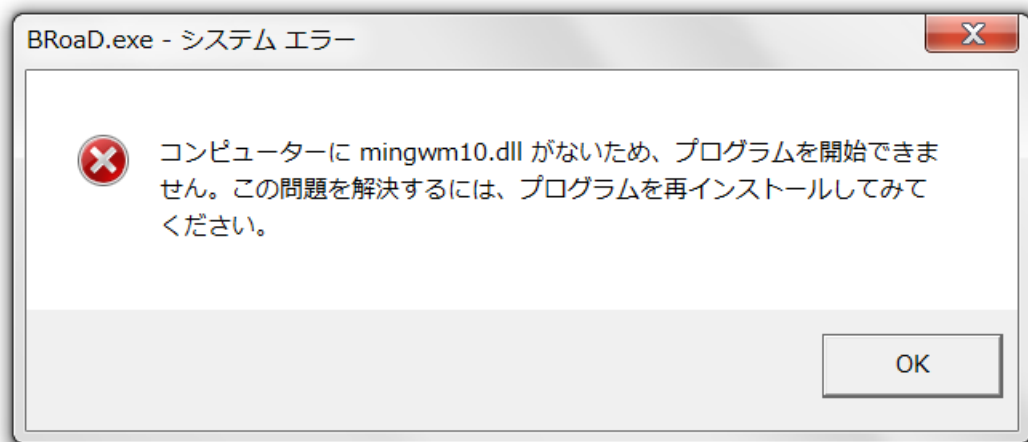


(原因) TCP ポート番号が違っている。

(対策) [File] → [Ethernet Setting]より装置の TCP ポート番号を正しく設定してください。

9.4 システムエラーとなる

(現象) 下図のようなダイアログボックスが現れる。



(原因) 表示している DLL ファイルがない。

BRoaD.exe のみをインストールしたフォルダより移動して起動した。

(対策) インストール時にコピーしたファイルはすべて一緒にコピーあるいは移動してください。