

1. 送受信データフォーマットの種類について

(1) PC→ロジアナ方向のデータ

PCからロジアナに送られるデータは大別すると3種に分けられる。1つ目はサンプリングの「開始命令」、2つ目はサンプルレートやトリガ条件の指示を行う「変更命令」、3つ目は選択可能なサンプルレートやトリガ条件を問う「問い合わせ」。

一般には、PC側からまず最初に選択可能なサンプルレートの条件について「問い合わせ」を行い、ユーザーがその中から選択したサンプルレートやトリガ条件を元に「変更命令」を送信、その後にサンプリングの「開始命令」にてサンプリングを開始するという流れになる。(問い合わせ応答の例は項番3を参照されたい)

各信号とも、PC側が主、ロジアナ側が従として授受される。
以下に、各命令のフォーマットを示す。

①開始命令 (1種類)

- ・サンプリング開始命令
”st” の a s c i i 文字2バイトで構成 (start の略)

②変更命令 (ロジアナによって搭載している条件の数は異なる)

- ・変更命令は a s c i i 文字2バイトで構成される。選択可能なオプションは、接続するロジアナによって可変とする。
- ・具体的には、③の問い合わせに対する返答を受けて、その返答から使用可能なオプションをユーザーが選択するものとする。(問い合わせに対する返答については、項番(2)の②を参照のこと)

③問い合わせ (3種類)

- ・メモリ容量問い合わせ
”me” の a s c i i 文字2バイトで構成 (memory の略)
- ・選択可能サンプルレート問い合わせ
”sr” の a s c i i 文字2バイトで構成 (sample rate の略)
- ・選択可能トリガ条件問い合わせ
”tg” の a s c i i 文字2バイトで構成 (trigger の略)

(2) ロジアナ→PC方向のデータ

ロジアナからPCへは、PC側からの命令・問い合わせに対する返答だけであって、ロジアナ側から能動的に送信を働きかけることは無いものとする。

ロジアナからPC宛てに送られるデータの種類は、(1)の①～③に対する返答と、許可されない命令に対するエラー返答の計4つに大別される。

①開始命令に対する返答 (1種類)

- ・”st”に対する返答
→サンプリングを行い、その結果をa s c i i文字を用いたダンプリスト形式で返答する。ダンプリストの具体的なフォーマットは項番2の(1)を参照のこと。

②変更命令 (ロジアナによって異なる)

- ・各種変更命令に対して、実行が正常に完了したら完了の旨を返答する。具体的なフォーマットは項番2の(2)を参照のこと。

③問い合わせ (3種類)

- ・3種の各問い合わせに対して、自ロジアナが対応しているスペックをc s v形式のテキスト文字 (a s c i iコード文字) で返答する。具体的なフォーマットは項番2の(3)を参照のこと。

④エラー返答 (様式は1種類)

- ・①～③に該当しない命令 (解釈不能な命令) が送られてきた場合には、エラーメッセージと共にその命令 (2文字) を返答する。a s c i iコード以外のコードで送られた命令であっても、そのままのコードで返答する (エラーの命令に対する対応はPC側のソフトにて行う)。具体的なエラーメッセージのフォーマットは項番2の(4)を参照のこと。

2. ロジアナ→PCに送られるデータのフォーマット様式

(1) ダンプリストのフォーマット

- ・ダンプリストは、サンプリング完了後にサンプリング結果をSRAMから読み出してPCに送信するためのデータである。
- ・0～9、A～F、及び区切り文字としての” , ” (カンマ) と、改行文字 (c r / l f) で構成される文字情報である。
- ・1行のデータは16バイト分 (= 8チャンネル×16単位時間) 分のデータと、先頭からのアドレス、及びチェックサムから成る。1行の左端から4文字がアドレス、そこから右方向に2文字分のデータが16個連なり、右端に4文字のチェックサムと改行マークが付加される。各情報の間には” , ” (カンマ) が挿入される。
- ・ただし、ダンプリストの前に1行分だけ、サンプリングの条件 (メモリ容量、速度、トリガ種類) を告知する情報が付加される。
- ・SRAMの全容量分を一気に送信するものとし、一部分のみの送信は行わない。
- ・以下に、32kBのSRAMを搭載したロジアナから送られるデータフォーマットの例を示す。

```
me, 32768, sr, s0, tg, t0
0000, 01, 23, 45, 67, 89, AB, CD, EF, 01, 23, 45, 67, 89, AB, CD, EF, 0780
0010, 00, 00, 00, 00, 00, 00, 00, 00, 00, 00, 00, 00, 00, 00, 00, 00, 0000
0020, FF, 0EF1
    :                               :                               :
    :                               :                               :
7FFF, 00, 00, 00, 00, 00, 00, 00, 00, 00, 00, 00, 00, 00, 00, 00, 0000
```

(ただし、各行の行末には改行コードとして cr/lf の 2 バイトが付加される)

補足：1 行目の意味について

” me” に続く数値はメモリ容量で単位はバイト、” sr” に続く文字列 2 文字は選択中のサンプリングレート、” tg” に続く文字列 2 文字は選択中のトリガ条件の 2 文字をそれぞれ示している。受信した PC 側では、この 1 行目は読み飛ばしても基本的には問題ないが、念のために付加している情報。

(2) 変更命令実行完了メッセージのフォーマット

- ・ (3) の②及び③で利用可能と判ったサンプリングレートの選択やトリガコードの選択を行う際に、そのコード 2 文字分を送信すると実行完了後に以下のフォーマットで PC 宛てに返答される

```
change ok : xx
```

補足 1：xx の部分には、PC 側から送信された変更命令のコード 2 バイトが入る。

(PC 側では、(4) のエラーが返信されない限り特に意識する必要は無い)

補足 2：右端には改行コード (cr / lf) が付く。

(3) 問い合わせに対してスペックを回答するフォーマット

- ・ 問い合わせに対して回答するフォーマットは 3 種類存在する。以下①～③にフォーマット様式とその意味を記す。

① me に対する回答のフォーマット

```
me, xxxxxx
```

補足 1：先頭は me で始まり、” , ” (カンマ) を一つ挟んだ後ろに搭載メモリ容量が続く形を取る (xxxxxx のところに SRAM の容量が英数字の a s c i i コードで挿入される)。桁数は 5 桁に限定されず、必要に応じて桁数を可変とする。

補足 2：右端には改行コード (cr / lf) が付く。

② sr に対する回答のフォーマット

sr, 12, s0, 0.0000003, s1, 0.0000005, s2, 0.000001, s3, 0.000002, s4, 0.000005, s5, 0.0001, s6, 0.00002, s7, 0.00005, s8, 0.0001, s9, 0.0002, sa, 0.0005, sb, 0.001

補足1：srに続く数字（上記では12が相当）は、選択可能なサンプリングレートの選択肢の数を示している。上記の場合、s0～sbまでの12個から選択が可能であることを示している。1～99個の範囲で指定すること。

補足2：その後が続いている文字列（2文字）と数値の組合せが、選択可能なサンプリングレート種類の名前とそのサンプリングレートの組合せを示している。PCはこの問い合わせを行った後、このs0というコードをロジアナに送信すると、サンプリング時間の単位が0.0000003秒に設定されることを示している。

補足3：サンプリングレートの名前は、st、me、sr、tgの4つと重複していない2文字のascii文字ならば自由に付けることが可能。（sで始まる必要も無し）

補足4：PC側から変更命令を一切行わない場合のデフォルト値は、一番先頭のコードが適用される。（例えば、上記の場合ならs0の0.0000003秒がデフォルト値）

補足5：これらの文字、数値が” , ”（カンマ）で区切られて連なる。

補足6：右端には改行コード（cr/lf）が付く。

③ tgに対する回答のフォーマット

tg, 3, t0, freerun, t1, fall edge, t2, rise edge

補足1：tgに続く数字（上記では3が相当）は、選択可能なトリガ条件の選択肢の数を示している。上記の場合、t0～t2までの3個から選択が可能であることを示している。1～99個の範囲で指定すること。

補足2：その後が続いている文字列（2文字）と可変長の文字列の組合せが、選択可能なトリガ条件の名前とそのコメントを示している。PCはこの問い合わせ結果を受けてユーザーにこの「コメント」を示し、選択させ、選択結果からトリガの名前（2文字）をロジアナに送信することでトリガを設定することが可能となる。上記の例では、” t1”をロジアナに送信することで「fall edge（立下りエッジ）」を選択することが可能となる。

補足3：トリガ条件の名前は、②と同様に、st、me、sr、tg及び②のサンプリングレート選択用に確保された名前と重複していない範囲なら、2文字のascii文字で好きな名前を付けることが出来る。

補足4：PC側から変更命令を一切行わない場合のデフォルト値は、一番先頭のコードが適用される。（上記の場合であれば、t0のフリーランがデフォルト値）

補足5：これらの文字、数値が” , ”（カンマ）で区切られて連なる。

補足6：右端には改行コード（cr/lf）が付く。

(4) エラーメッセージのフォーマット

- ・PCから送られたコマンドがst、me、sr、tgのどれでもなく、かつ上記(3)で定義されている選択コードのコマンドでもない場合、その2文字のコマンドを合わせてエラーメッセージとする。フォーマットは以下のとおり。

error command : xx

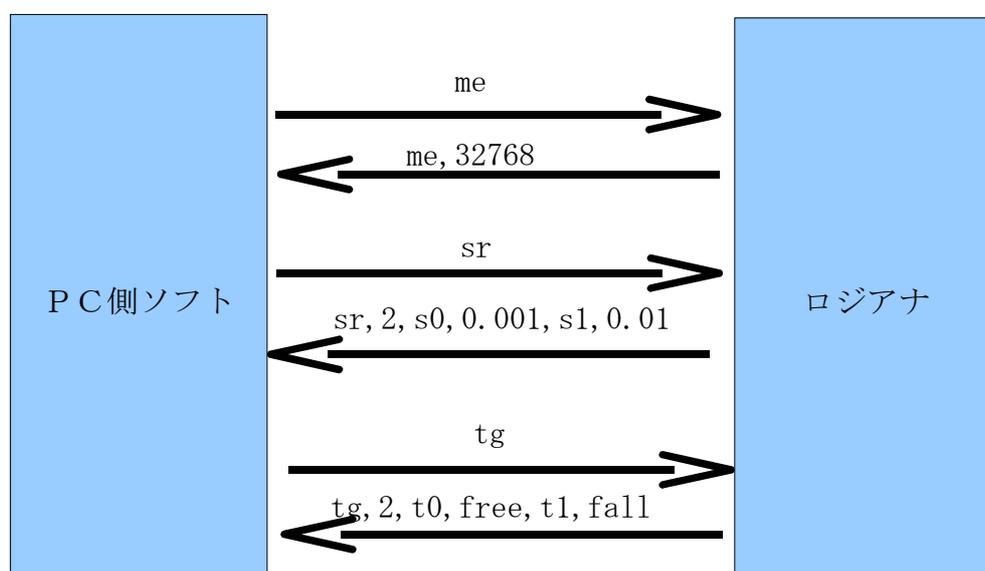
補足1：コロンの後ろ xx の部分に、エラーとなった 2 文字のエラーコードを沿えて PC宛てに返す。

補足2：右端には改行コード (c r / l f) が付く。

3. PC-ロジアナ間における一般的な送受信の流れと解説

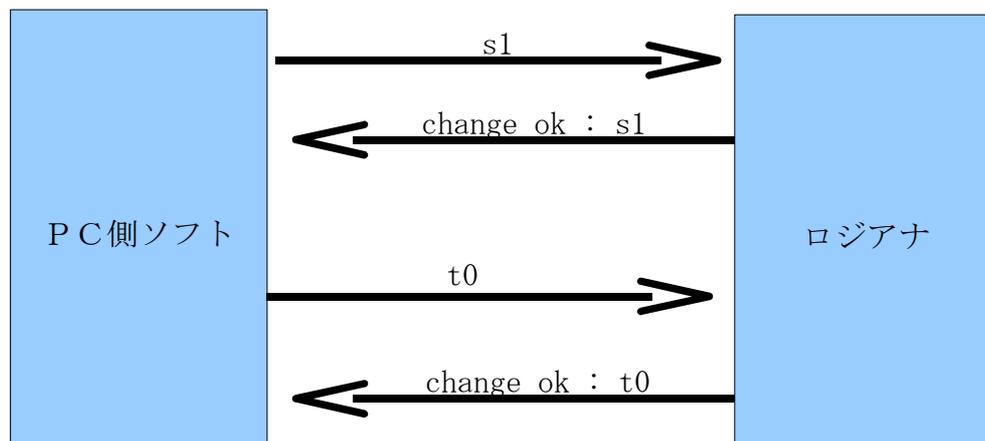
PCとロジアナの電源を入れ、ケーブルを接続し、PC側で端末ソフトもしくは専用ソフトを機動した後の、PC側ソフトとロジアナの間の一般的な通信内容を例示して解説する。

(1) 接続したロジアナのスペックを読み出す



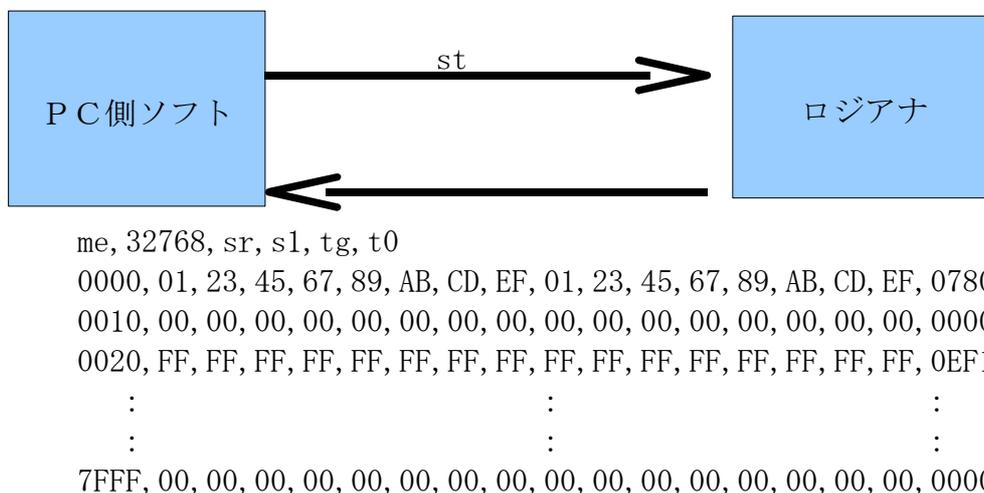
この例では、メモリ容量、サンプリングレート、トリガ種類の順にPC側から問い合わせを行っている。ロジアナからはメモリ容量が32768バイト、サンプリングレートはs0なら0.001秒、s1なら0.01秒であること、トリガ種類はt0ならフリーラン、t1なら立下りエッジが選択できることを応答している。

(2) ロジアナに条件を設定する



この例では、サンプリングレートに s1 (0.01 秒) を、トリガに t0 (フリーラン) を設定するよう変更命令を送っている。

(3) サンプリング開始



この例では、st (サンプリング開始コマンド) を送ると、ロジアナがサンプリングを開始して、結果をダンプリストにして PC 側に返信する例を示している。

PC 側ではこのダンプリストを受け取って、8 チャンネルの入力データとして時系列に並べ直し、必要に応じてグラフィック表示やスクロール、ズーム表示などの処理を行うことでロジアナとしての機能を実現する。

なお、上記の例ではトリガ条件にフリーランを指定しているため、st コマンド発行直後にサンプリングを開始している。上記データのアドレス 0000 に格納されているデータ = 0x01 というのはサンプル開始直後に 1 番ピンが HIGH レベル、それ以外のピンは LOW レベルで入力されたことを示している。

4. 特殊コマンドの内容とそれに対する返答について

ひとまず搭載は見送るが、今後対応を検討したい機能を洗い出しておき、そのための命令コードは予約語として確保しておくこととする。
拡張要件と予約語コードは以下のとおりとする。

(1) 診断用フルダンプコマンド "rd" (read diagnostic の略)

機能の診断用に、ロジアナ上の SRAM の内容及び設定されている各種条件 (メモリ容量、選択中のサンプルレート、選択中のトリガ種類) を PC 宛てに告知する機能 … 告知内容は "st" コマンドの実行結果と同じ

この rd コマンドは、単にロジアナの内部状態を読み出す目的だけではなく、場合によってはスタンドアロン状態で計測を行った後、P C に接続してから中身を読み出すような用途も実現できるようにする。

(2) リセットコマンド 0x00

各コマンドの代わりに、16 進数の 0x00 を送信することで、各種条件（サンプルレート、トリガ種類）をデフォルト値に戻すと共に、P C との送受信データをクリアする。これにより、シリアル通信データの授受でトラブルが生じた場合に、リセットをかけることを可能とする。