



この記事は個人の趣味でまとめた資料です。株式会社コルグ及び製品とは一切関係ありません。

KORG monotrib を無線 MIDI 化

Author: air variable 2011/11/29

monotribe とは

2011 年 5 月末に KORG から新製品 monotribe(モノトライブ)が発売されました。

KORG フリークや Electribe をご存知な方なら説明不要と思いますが、この monotribe、アナログシンセとアナログドラムの音に 8 段階刻みのステップシーケンサーを搭載した物で、主に DJ やアドリブなどのライブシチュエーションを想定した構成になっています。

時代が変わっても、こんな小箱から往年の KORG サウンドが奏でられるのは、とても素晴らしい事です。

もちろん、外部との同期演奏が出来るように SYNC 入出力端子も備わっています。

電子楽器なら MIDI(Musical Instrument Digital Interface の略)が備わっているのが当たり前となっていますが、この monotribe には MIDI コネクターが存在しません。この小箱をもっと楽しみたい場合、誰しも MIDI があつたらと思う事でしょう。



目次

monotribe とは	1
目次	2
monotribe を分解	3
CN12 は MIDI 入出力のコネクターだった	3
実験を開始	4
MIDI 入出力があるのは分かったものの	4
穴を開けなくても信号を引き出す事ができる	5
無線化のモジュールが出回っているが	5
XBee を贅沢に試してみる	7
通信成功	8
制限事項	8
付録	9
XBee の設定	9
X-CTU を使った XBee を 31,250bps にするコマンド設定	10
ボーレート変更	11
CN12 のピン配列と電源仕様	11
X-CTU 設定のための基板製作	12
無線 MIDI インターフェース	13
参考文献	14
関連記事	14
本書について	14
本書記載の社名、製品名について	14
本書掲載記事の利用についてのご注意	14
本書掲載内容について	14



monotribe を分解

私は興味本位で monotribe を分解しました。そこには CN12 という謎のコネクターが存在している事を確認しました。また ARM Cortex-M3 CPU コア TPM332FWUG が搭載され、アナログシンセとは名ばかりのとても強力なプロセッサの存在を確認しました。この IC の位置は IC11 であり、基板の信号を調べると、以下の事が分かりました。



CN12
 1:IC11-20(/BOOT)
 2:IC11-12(RXD0)
 3:IC11-11(TXD0)
 4:VDD(3.3V)
 5:GND
 6:IC11-29(SCK1)



私は開発用のデバッグコネクターと思い、波形を確認したりシリアル通信の簡単な確認をしましたが、何の電文かが良く分からず、まだ買ったばかりの monotribe の故障を恐れ、これ以上の事について言及しませんでした。

CN12 は MIDI 入出力のコネクターだった

折角解析した情報なので有効にハッキングしてくれる事を祈りつつ、私のブログに情報を掲載した所、ELECTRIBE Life の HOTARU-YA 氏や、スウェーデン GAMEBOY GENIUS の nitro2k01 氏が「これは MIDI ではないのか？」というコメントを頂きました。後で分かった事ですが、私の測定方法が悪く、MIDI メッセージであるという事が掴めなかったのが少し悔いの残る所です。折角情報を頂いたお二人には、大変申し訳ない事をしてしまいました。

更に nitro2k01 は自分のブログサイトで MIDI である事を確認した記事を発表しました。ノートオンオフ、システムエクスクルーシブ等の細かい解析まで行われております。その情熱に敬服です。

HOTARU-YA — 2011/06/05 02:45:26

38,400bpsって昔SC-55mkII辺りにあったPC-MIDIのボーレートがそんなくらいだったような。あと0xF0はMIDIイベントだとSysExのようですね。

nitro2k01 — 2011/08/02 11:52:41

もし信号のボーレートですが本当に38400 bpsです？
 PCのシリアルポートは1200 bpsの複数使用することが、(1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 57600, 115200)しかし、MIDIは31250 bps。多分F0が間違っています。F8は、MIDIシンクです。多分これは説明ですか。

HEX= BINARY
 F0= 111110000
 F8= 111111000

私の日本語が悪い場合、すみません。日本語勉強はじめて。

実験を開始

何はともあれ MIDI と分かった以上は動作確認を行ってみました。パソコンのシリアル通信では一般的でない 31,250bps でしたので、メッセージを見られる治具を作り、確かに MIDI Sync コードである 0xF8 が常に出て、monotribe のリボンコントローラを触るとノートオン、ノートオフのメッセージが出力する事も確認できました。また、MIDI キーボードを接続して CH1 で送ればモノフォニック音階が、CH10 で送ればドラムセットが鳴る事も確認できました。

KORG は何故このインターフェースを外に出さなかったのかが疑問ではありますが、こういう DIY 的な事が出来るのも KORG の風潮でもあります。monotribe は一部ですが回路図が公開されています。monotron に至っては回路を丸ごと公開している太っ腹ぶりです。恐らく回路を公開している楽器メーカーは国内メーカーでは KORG だけでしょう。



先ほど紹介した GAMEBOY GENIUS 氏が、ブログで簡単なフォトプラの回路の改造改造記事を公開すると、ネットでは monotribe 所有者が MIDI のコネクタを惜しみ無く筐体に穴を開けて取り付け始めました。MIDI が接続されれば、パソコンとのつながりが簡単になり、更に多彩な演奏に応じてくれるでしょう。

以上、ここまでは monotribe が隠し機能として MIDI 入出力を持っていて、その改造が簡単に出来るという説明をしました。

MIDI 入出力があるのは分かったものの

MIDI 入出力がある事が分かれば、DJ やサウンドクリエイターなどのヘビーユーザーは、躊躇することなくアルミダイガストで出来た monotribe の筐体に穴を開けて DIN コネクタを取り付ける写真をインターネットで見かける様になりました。彼らの価値観は音であり、それに対する欲求が満たせられるのが最優先がゆえの改造でしょう。

しかし、私を含めたライトユーザは買ったばかりの monotribe に大きな穴を開けて MIDI の標準である DIN コネクタを取り付ける勇氣はあるでしょうか。私は躊躇して加工を見送っています。そもそも、アルミダイガストに大きな穴を開けるボール盤すらありません。



穴を開けなくても信号を引き出す事ができる

monotribe に穴を開けなくても、電池ボックスには穴が開いており、ここをうまく利用すれば電線を引き出す事ができる事も分かりました。こうすれば MIDI 用のコネクターを穴を開けずに外に引き出す事ができます。

monotribe を無傷で MIDI 入出力を引き出す場合は、大抵の方はこの方法で満足すると思います。その反面、折角の製品フォルムに電線がブラブラするのは気になる所です。

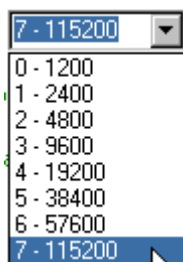


無線化のモジュールが出回っているが

穴を開けたくない、電線も出したいくないという二つの事を実現するには、MIDI 信号を無線化するという発想になると思います。

現在では小型で免許が要らない無線モジュールが販売されており、例えば XBee などは有名です。これを使う事でシリアル通信やポート制御が可能になります。

しかし、一つの問題があります。それは MIDI の通信速度、いわゆるボーレートです。一般的にパソコンなどで扱われるボーレートは 300 の倍数が使われますが、(なぜそうなのかは歴史的な事の様で興味があれば個人で調べて見て下さい)MIDI のボーレートは 31,250bps と、パソコンで使用するボーレートとは異なります。これは MIDI が策定された時、CPU 等の動作が安価な 4MHz 等の切りの良いクロックを分周すると、エラーレートゼロで生成でき、当時のカレントループの速度の限界値から求められた物と推測します。



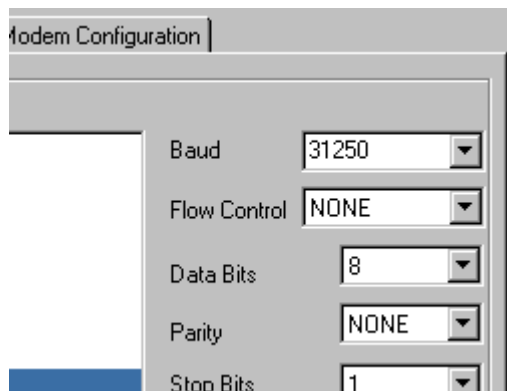
XBee モジュールでの設定は、X-CTU というユーティリティを使用した場合、通常 8 種類の決められた固定値しか使えません。

ということは、一旦 MIDI 信号をマイコンが受信し、それを XBee で扱えるボーレートに変換して XBee に送り、受信側の XBee からは別のマイコンで受信した後に再度 MIDI のボーレートにする方法です。しかし、色々作る物がいろいろと増えてきます。もっと手軽にできないかを調べてみました。

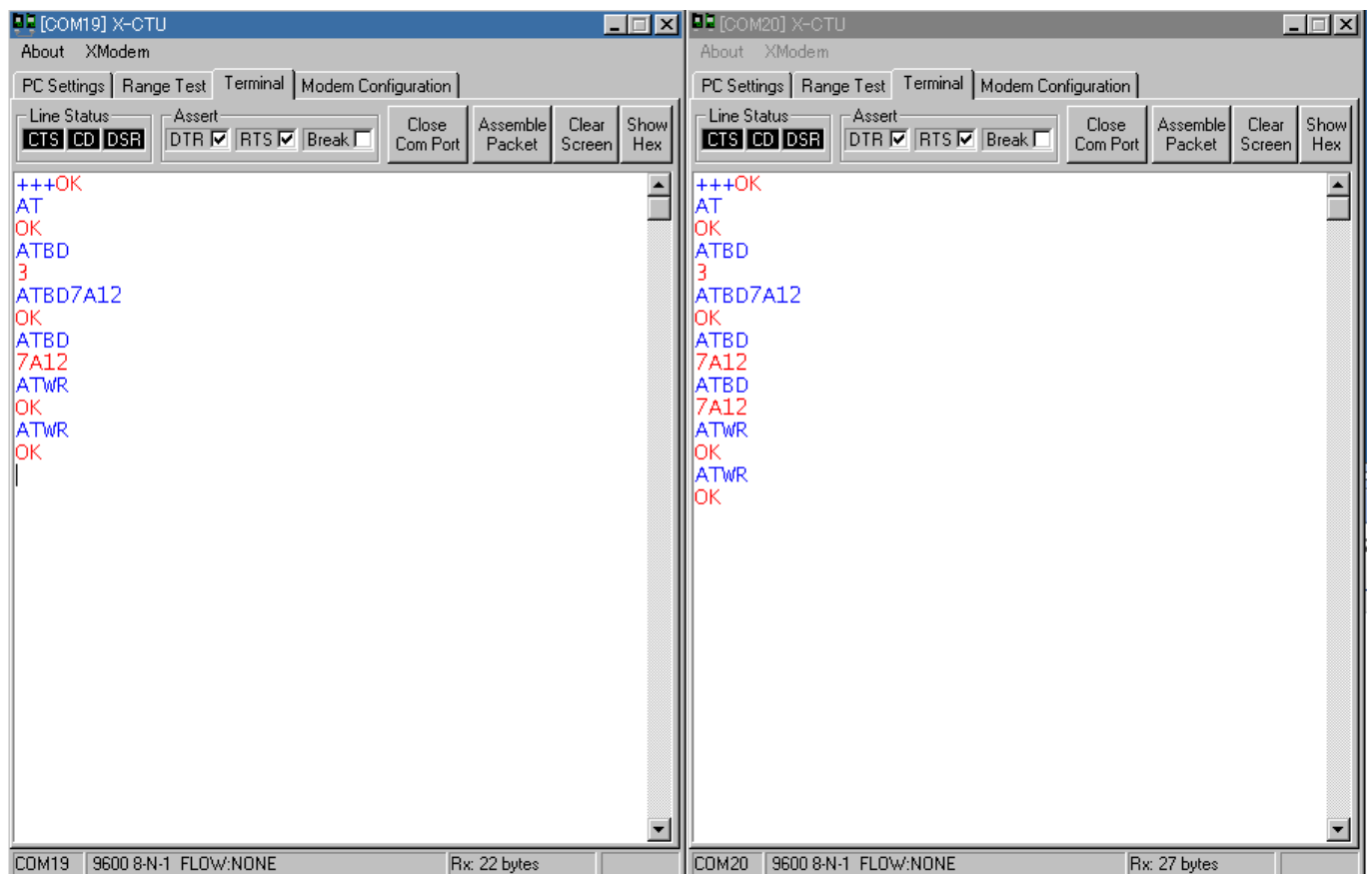
XBee は AT コマンドで任意の通信速度に設定可能

インターネットは広いです。既に似たような事を行っているサイトを見つけました。それによると、AT コマンドで「ATBD7A12」を設定し「ATWR」で値を保存すれば良い様です。これができるばマイコン無しで無線化ができそうです。

ただ、設定後に通信状態を確認するには、メーカー製の MIDI ドライバーを入れて確認を行う特殊な方法を行わなければなりません。



色々実験してみた所、XBeeを設定するのに必要不可欠である X-CTU ユーティリティソフトの通信速度設定が、手動で任意のボーレートの変更が出来ることが分かりました。これで、特別なツールを使わなくても任意のスピードで設定変更された XBee の動作を確認できます。一般的なターミナルソフトでは扱えない通信ボーレートを X-CTU のターミナルモードで可能となるのです。



通信はできたが

XBee は一つで送信と受信ができる無線デバイスです。2 つあれば双方向が可能です。monotribe の MIDI 信号を XBee の TX と RX に接続して、外部の XBee には MIDI 接続できる様に USB MIDI で接続する簡単な基板を作成しました。結果は成功。

と思いきや、演奏が不安定で音が鳴りっ放しになったり発音されなかったりして使い物になりません。

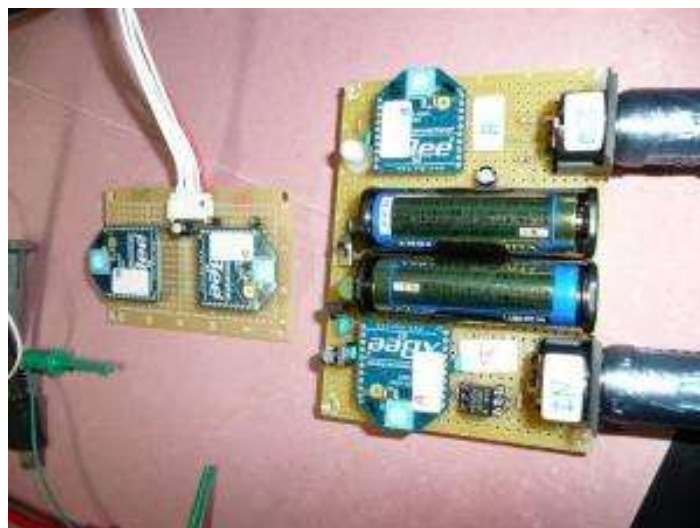
まずは XBee がシリーズ 2 という物を使用していた事が挙げられました。これはシリーズ 1 にして多少動作が安定しました。しかし完璧ではありません。

XBee を更に調べると、通信自体は半二重通信が行われており、MIDI IN と MIDI OUT が行き交う通信では、データ喪失や遅延が出てしまいました。更に DTE 信号を利用し信号を制御をする事も XBee のマニュアルに書かれており、マイコンを使ってバッファする選択肢しかないと思われました。



XBee を贅沢に試してみる

monotribe から出ている電文を見ると、MIDI 同期信号(0xF8)が絶えず流れている様です。その最中に monotribe へ MIDI 信号を送っているので XBee は忙しい筈です。ならば XBee を贅沢に 4 つ使い、MIDI IN と MIDI OUT のラインに分ければうまく行くのではと思い、実験しました。XBee 2 つを 1 対として、それを 2 対用意し、それぞれ別のパーソナル ID を設けて分けてみました。



通信成功

XBee を MIDI IN と MIDI OUT の 2 つに分けることで、音が途切れたり鳴りっ放しになる事が全く無くなりました。XBee を 4 つも使う贅沢な使い方ですが、マイコンを使わなくても MIDI 入出力を行えるのは魅力的です。

monotribe には、透明なプラスチック板で箱を作り、内蔵できる様にしました。幸い monotribe の筐体の下がプラスチックでできており、そこから電波が届くようです。

飛距離のテストは自宅で行いましたが 3 メートル位は飛ぶ様です。



MIDI ケーブルを接続しなくてもリアルタイムで音が出るのは、面白いです。何とんでも monotribe に穴を開けないでも MIDI が扱えるのが快適です。

制限事項

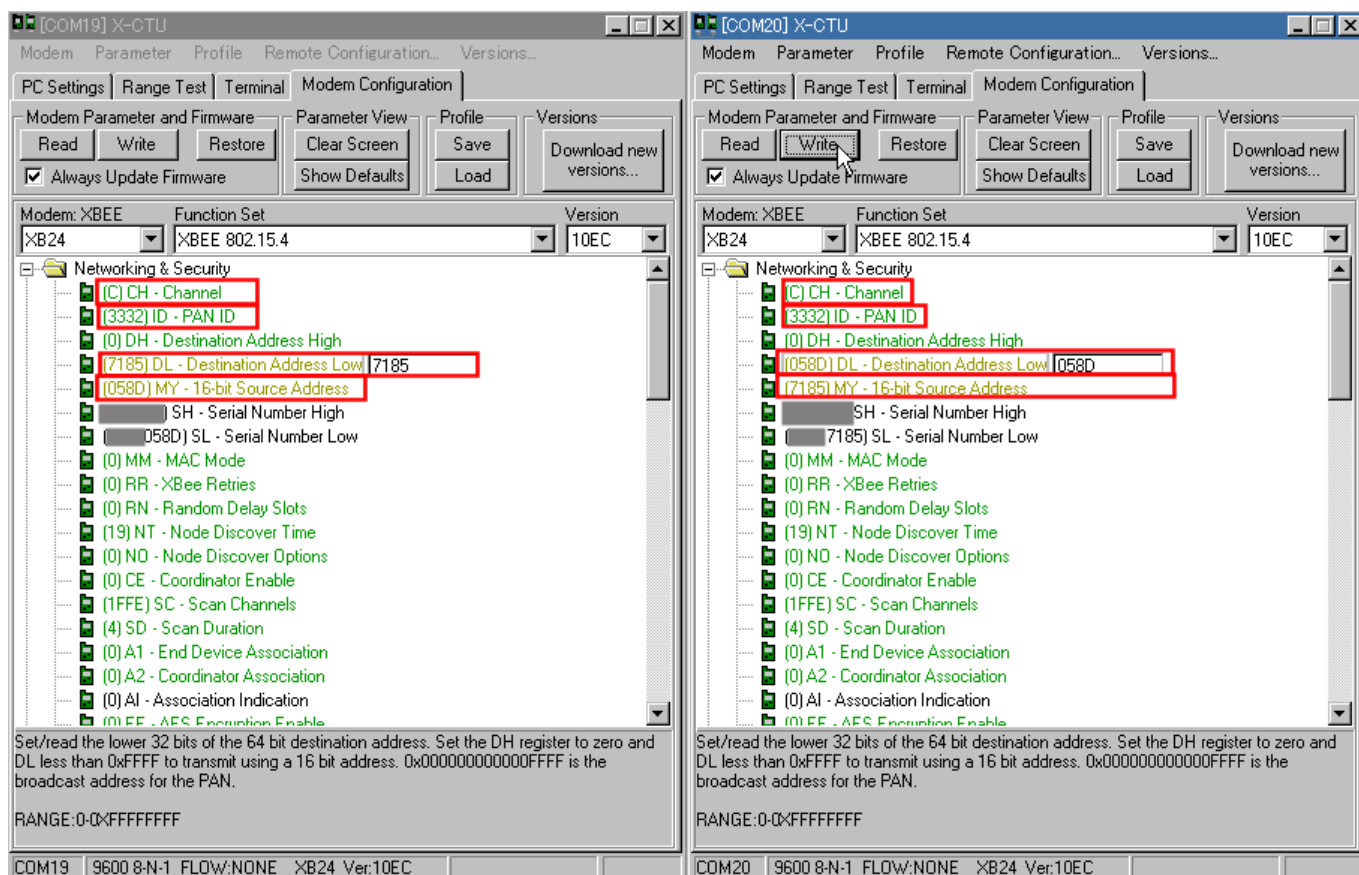
無線化は、筐体に穴を開けないで外観を損なわずに MIDI 信号を扱えるという事がポイントです。

無線を使っている以上、問題点もあります。まず応答速度。僅かですがレスポンスの遅れを感じます。また電波障害などで音が発音されっぱなしになったりするかもしれません。XBee は Wi-Fi 帯域とオーバーラップするので、環境によっては通信に支障がでるかもしれません。もし、monotribe の MIDI を無線化する場合は十分検討を行ってください。

付録

XBee の設定

XBee の設定については、他の文献などを参考に行なって下さい。設定内容は一例です。



以下の設定にします。

Modem :XBEE XB24

Function Set: XBEE 802.15.4

Version :10EC

XBee はシリーズ 1 を使います。

1 対になる XBee のチャンネルをあわせませす (例: C)

PAN (パーソナルエリアネットワーク) ID を同じ値にします (例: 3332)

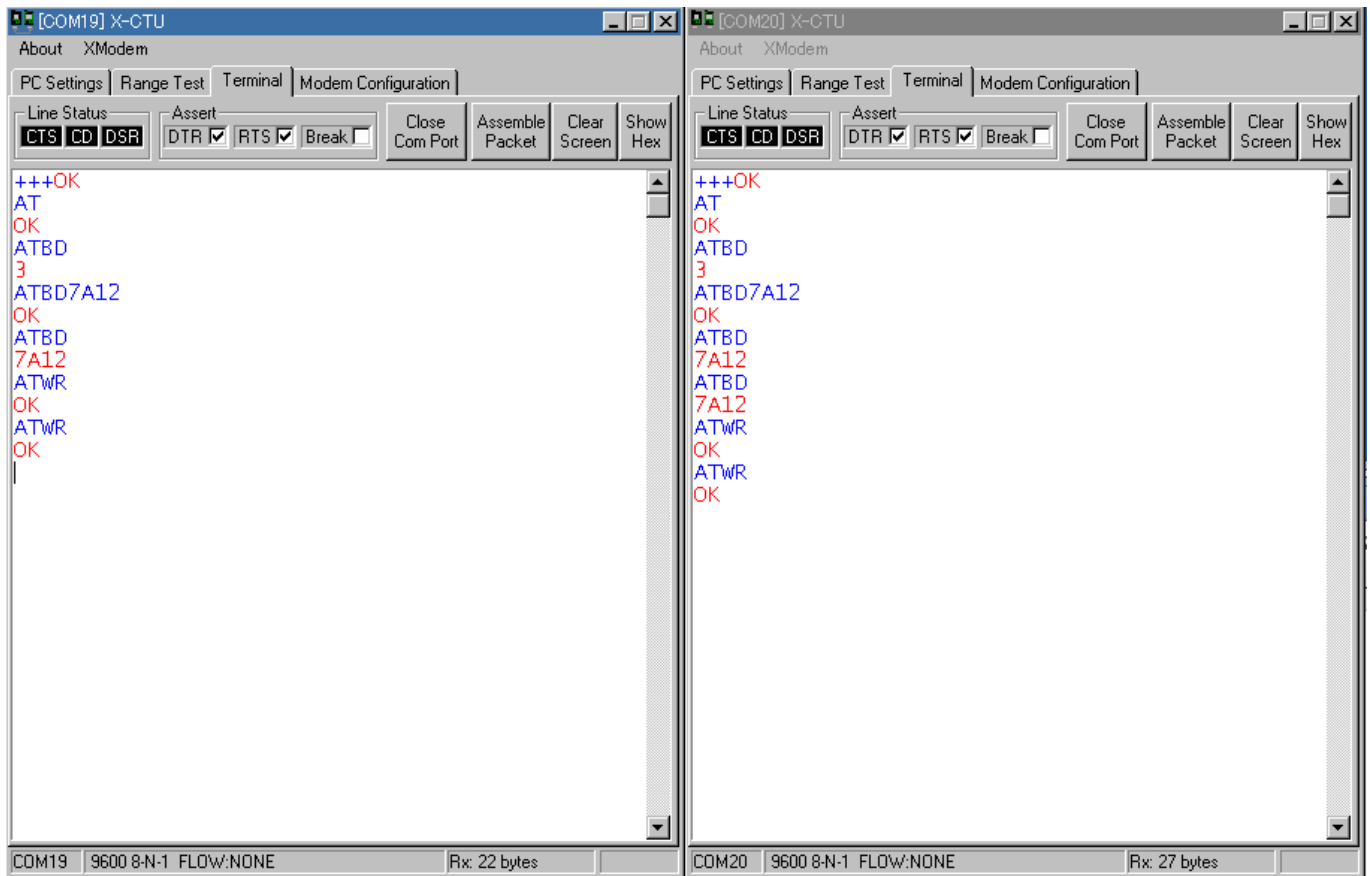
DL (相手先アドレス) を相手の MY ID にします。ここでは相手のシリアル番号 (SL) の下 4 桁を利用しました。
(例: 7185)

MY (自分のアドレス) を設定します。ここではシリアル番号 (SL) の下 4 桁を利用しました。(例: 058D)

以上の設定を終えたら、2 つの XBee を書き込んで、9600bps で通信できる事を確認しておきます。

送信用と受信用は、それぞれ PAN ID を分けておきます。

X-CTU を使った XBee を 31,250bps にするコマンド設定



MIDI の速度 31,250bps に設定。

+++を打って OK が出たら以下のコマンドを打ち込みます。

AT

ATBD

ATBD7A12

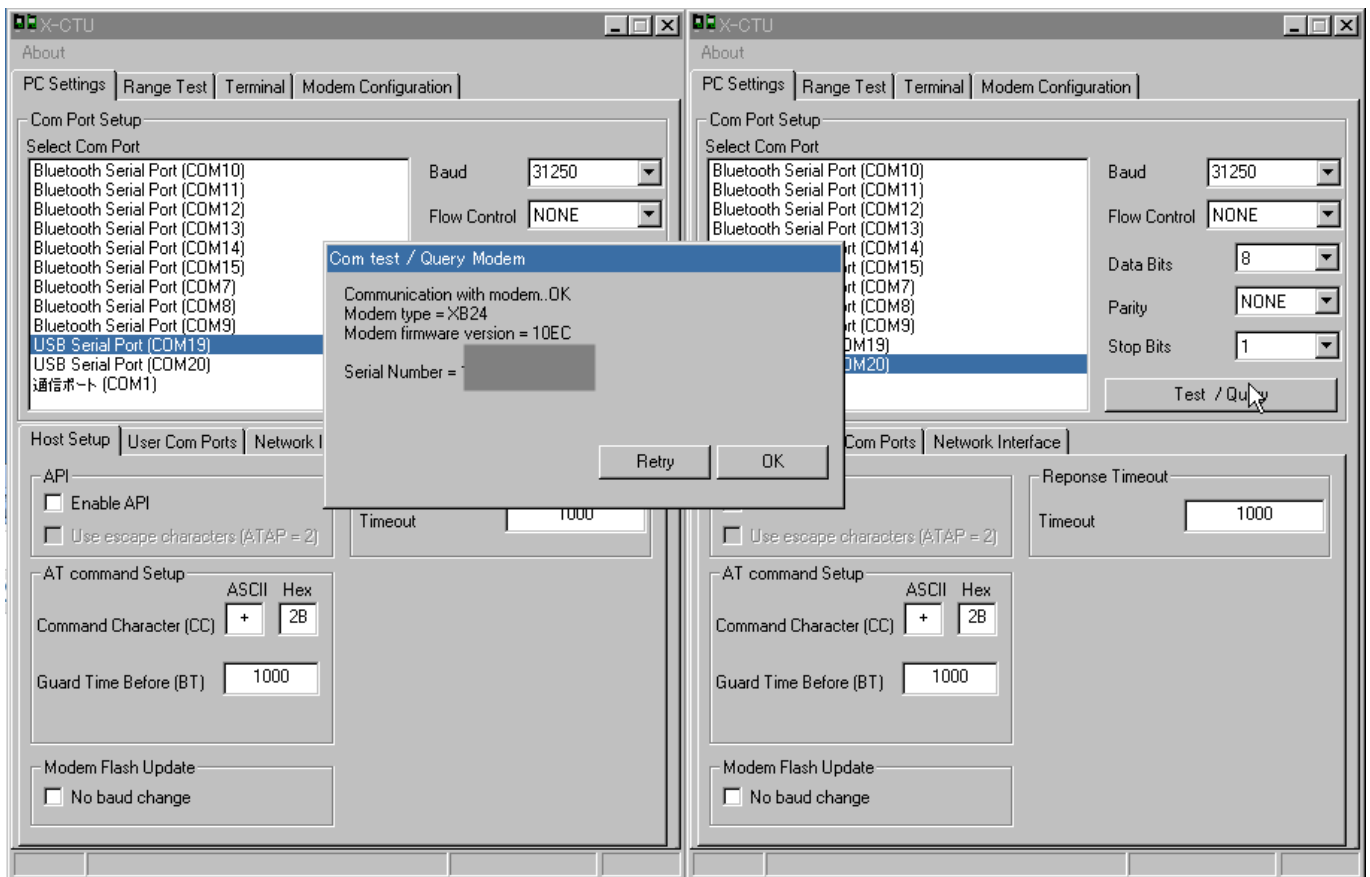
ATBD

ATWR

この操作は一定時間で受け付けなくなるので、手早く済ませる必要があります。OK が帰ってこなければ、リセットして最初からやり直して下さい。ATWR を打つ前に ATBD で設定されているか確認して下さい。

誤った値を設定してしまうと、XBee が応答しなくなってしまうです。十分ご注意下さい。

ボーレート変更



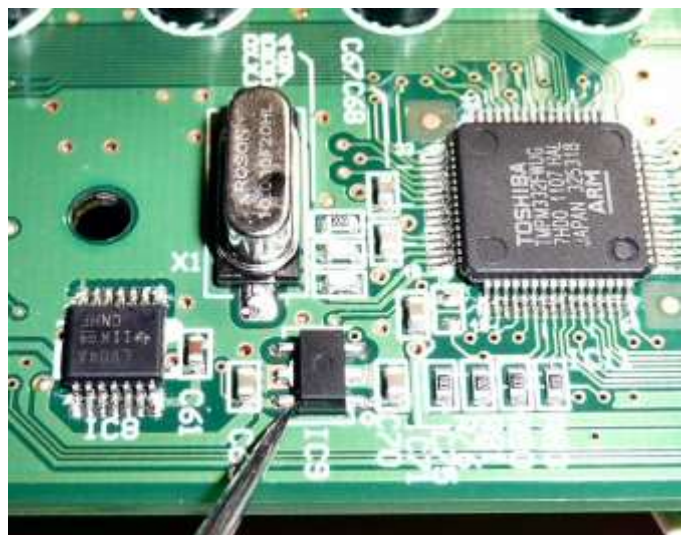
X-CTUのBaudはプルダウンメニューでは、数通りのメジャーな通信速度しか表示しませんが、この設定部分に直接数値を書き込む事で 31, 250bps に設定ができます。

CN12 のピン配列と電源仕様

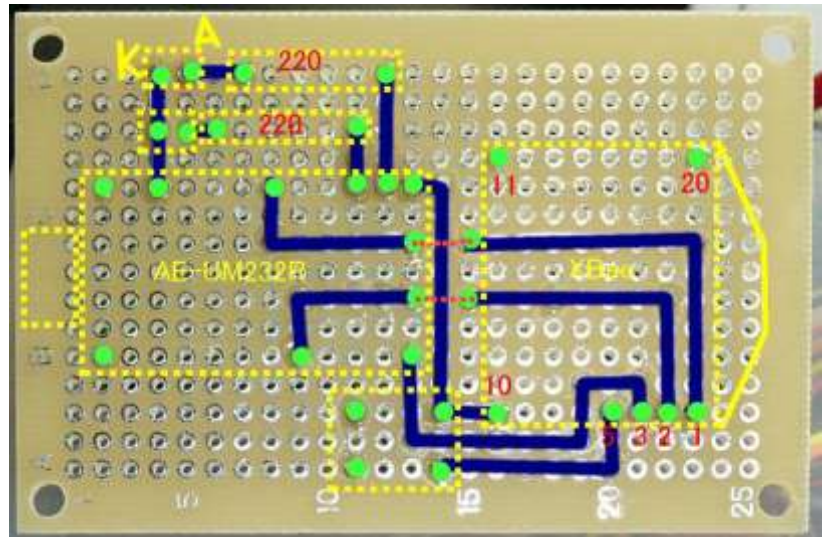
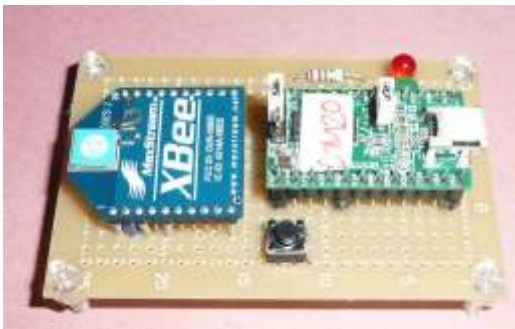
- 1:IC11-20(BOOT)
- 2:IC11-12(RXD0)
- 3:IC11-11(TXD0)
- 4:VDD(3.3V)
- 5:GND
- 6:IC11-29(SCK1)

適合コネクタ 日圧 PHR-6
(コンタクトピン SPH-002T-P0.5L)

VDDはIC9のRP170H331 リコー製 3.3V300mAシステムでも使用されていますので、50mA 以下で使用する事になります。



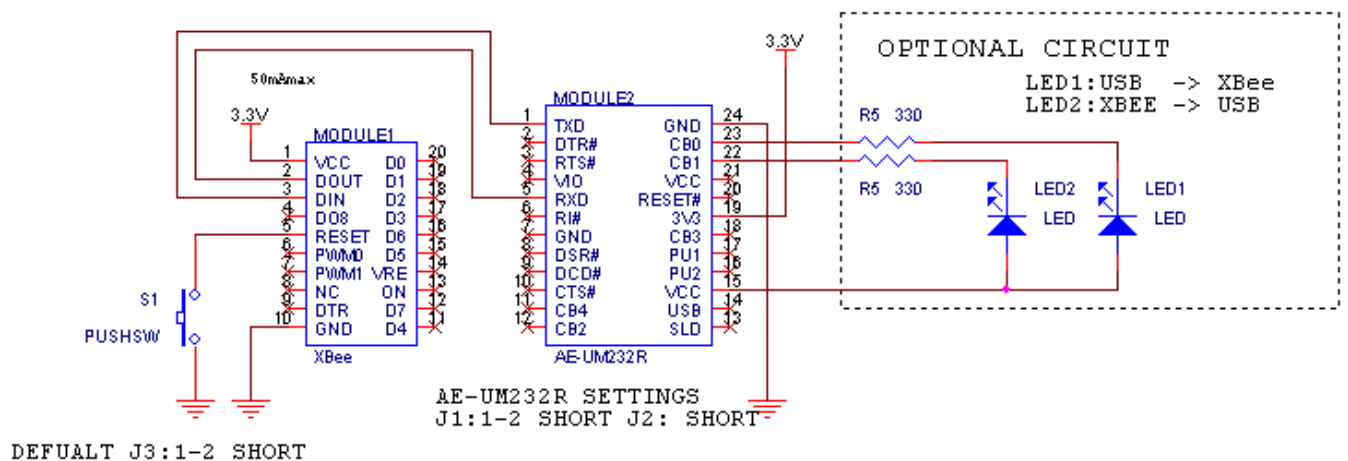
X-CTU 設定のための基板製作



XBee を設定する時と通信テストを行う場合はこの基板が 2 つ必要になります。

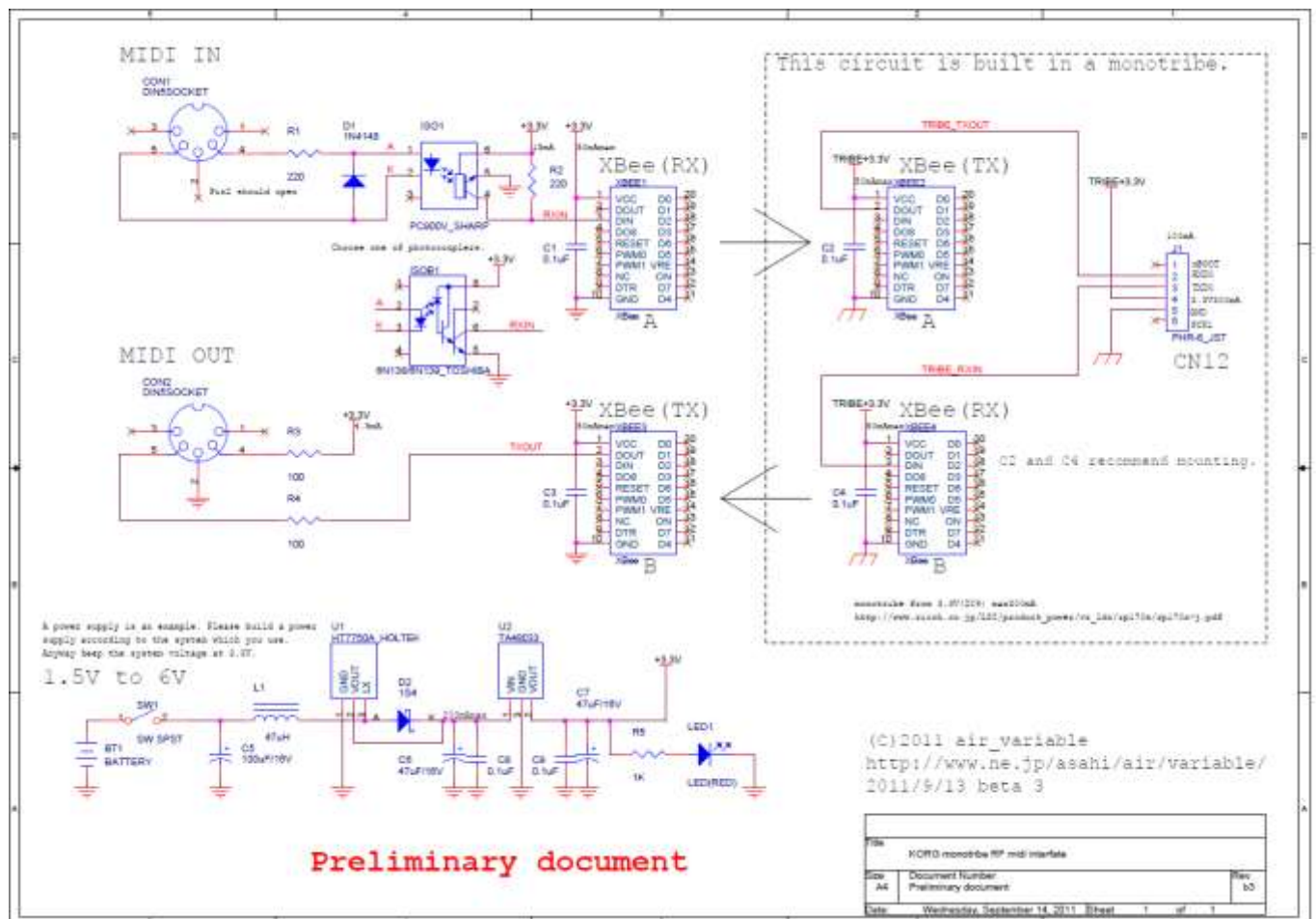
製作記事はブログを参照して下さい。

<http://airvariable.asablo.jp/blog/2011/09/21/6109745>



(C)2011 air_variable
<http://www.ne.jp/asahi/air/variable/>
 2011/9/21

無線 MIDI インターフェース



写真は XBee シリーズ 2 ですが、実際はシリーズ 1 を使います。回路図上 XBEE3 の 3 番ピンは、誤動作防止の為 10K~100KΩ程度の抵抗で 3.3V と接続して下さい。

回路図は参考図です。動作を保障するものではありません。

参考文献

KORG monotribe <http://www.korg.co.jp/Product/Dance/monotribe/>
monotribe Analogue Ribbon Station circuit <http://www.korg.co.jp/Support/Manual/download.php?id=545>
XBee Radios <http://www.ladyada.net/make/xbee/midibee.html>
XBee specification and manual pdf[Digi] http://ftp1.digi.com/support/documentation/90000976_G.pdf
X-CTU (XCTU) software <http://www.digi.com/support/kbase/kbaseresultdetl.jsp?kb=125>
FTDI VCP Drivers <http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>
XBee の使い方 [古典回路屋] <http://www.maroon.dti.ne.jp/koten-kairo/works/dsPIC/xbee1.html>
ARM Cortex-M3 CPU TMPM332FWUG TOSHIBA
http://www.semicon.toshiba.co.jp/product/micro/selection/arm/tx03series/selection/1185258_6955.html
RP170H331 RICOH 3.3V300mA http://www.ricoh.co.jp/LSI/product_power/vr_ldo/rp170x/index.html
日圧コネクタ <http://www.jst-mfg.com/product/detail.php?series=199>

関連記事

GAMEBOY GENIUS Monotribe, MIDI and me
<http://blog.gg8.se/wordpress/2011/08/14/monotribe-midi-and-me/>
Monotribe MIDI 化 [タケダノヲ] <http://beatnic.jp/takedanote/vol31/>
ELECTRIBE Life 出た!「モノライブと MIDI と私」 <http://electribe.jp/2011/08/15/monotribe-midi-and-me/>
MAKE:Japan KORG monotribe を無線 MIDI 化 <http://jp.makezine.com/blog/2011/10/monotribe.html>
air_variable monotribe category <http://airvariable.asablo.jp/blog/cat/monitribe/>
air_variable XBee category <http://airvariable.asablo.jp/blog/cat/xbee/>
※ 各リンク先 2011/11/28 現在のものです。リンク先以降の内容について保証するものではありません。

本書について

本書記載の社名、製品名について

本書に記載されている社名及び製品名は、一般に開発メーカーの登録商標です。なお、本文中では TM (R)(C) 等の表示を明記していません。

本書掲載記事の利用についてのご注意

本書掲載記事は著作権法により保護され、また工業所有者権が確立されている場合があります。したがって、記事として掲載された技術情報をもとに製品化をするには、著者権者および工業所有者の許可が必要です。また、掲載された技術情報を利用することにより発生した損害などに関して、エアバリアブル及び著作権者ならびに工業所有者は責任を負いかねますのでご了承下さい。

本書掲載内容について

これらの記事参考し実施するにあたり、これによる経済的損失や怪我などのリスクについては、当方では一切の責任を負えません。自己責任において実施をお願いします。掲載されている内容について、誤った情報を記載する可能性があります。

KORG monotribe を無線 MIDI 化
air_variable
2011/11/29 version 1.0
<http://airvariable.asablo.jp>