

「k3ng_cw_keyer by JA8NNT」キット参考書

第1部：準備確認編

0.1版 2023.01



本書はオープンソースである k3ng_cw_keyer を JA8NNT さんがキットにしたものを製作する際の参考書です。参考書は3部作としました（ファイル規模は大きくなったので）。

第1部：準備確認編、 第2部：製作編、 第3部：ファーム編

本書は「第1部：準備確認編」です。

付属CDの簡易説明書フォルダにある「●K3NGのArduino_CW_Keyer 簡易説明書.txt」の内容により特徴を以下に抜粋しておきます。

●K3NGのArduino CW Keyer（オープンソース）特徴

- ・最大6台までのリグのキーイング可能、今回は2台
- ・USBからコマンド操作可能（command line interface）
- ・LCDが付けられる。今回は、16行2段
- ・メモリは最大12まで、今回は、4メモリー、メモリへの書き込みはパドル、
- ・599001形式のシリアルナンバが扱える
- ・スピードはVRまたはコマンドキー+パドルまたはコマンドで可能
- ・バグキー、ストレートキーモードあり
- ・パドルリバース機能
- ・サイドトーン周波数変更、オンオフ機能
- ・ドット/ダッシュ比の変更
- ・K1EL Winkey1,2エミュレーション機能、ctestwinとかでusbif4cwような使い方が出来る
- ・Hellschreiber modeとかFarnsworth Timing機能、コールサイン受信練習機能等々があるというが未確認（機能多数）

すべての機能をATmega328Pには入れられないので、機能を限定しています。

なお、機能の詳細はHPを読んで理解してください。

<https://blog.radioartisan.com/arduino-cw-keyer/>

※ファームをみるとバージョンはArduinoNano用の”NANOKEYER_REV_D”です。

【キット製作に際して】

相応の電子製作と Arduino のファームの知識が必要です。

電子製作は電子部品の知識とハンダ付け技術が必要です。電子部品は本書にて初期知識程度ですが随時説明します。ハンダ付けは文書では説明ができませんので、初心の方は、簡単な電子工作で経験を増やしてください。

若干の PC に関する知識も必要です。

Arduino のファームの知識は初期程度に必要ですが、本書でも随時説明します。簡単でよいのでプログラミングの知識は必要です。プログラミングの知識がなくても、本書のみで動作するように記載してみます。

【別途準備する材料機器】（工具は別項で説明します）

- ・電源用としてスマホ等で使われる USB-5V アダプタを準備しましょう。
- ・色違いのリード線 4 本、長さ 10cm 位（無ければ同色でも可）。
- ・ビニルテープ。

【一般的注意】

電気を扱いますので感電等に注意してください。

高温を扱いますので火傷等に注意してください。

切削工具を扱いますのでケガ等に注意してください。

【部品取り扱い】

部品は静電気に非常に弱いため（静電気により内部破壊する）、取り扱い/取付/接続等に先立ち/取り扱い中/取付中/接続中は体に帯電している静電気を逃がしておいてください。近くのスチール机・スチール棚等の大きな金属物の金属が出ている部分をさわってください。特に冬季は乾燥しているため、静電気による内部破壊の可能性が非常に高いです。

【本書の文章】

誤字・脱字・文体相違はご容赦ください。

【免責事項は以下の通りです】

- ・製作や使用は、個人の責任でお願いいたします。
- ・個人の技術力や製作・開発環境により、本書内容に対して齟齬や相違があり得ます。また、正確性を保つよう努めますが、誤情報の入り込みの可能性があります。従いまして、本書はキットの完成をや動作を保証するものではありません。
- ・本書の引用・転載は自由ですが、引用・転載により生じた損害・損失は転載者の責任でお願いします。
- ・製作には電気や高温を扱います。技術力も必要です。安全にご配慮ください。本書では製作に関しての安全性を担保できません。
- ・本製作書の掲載内容により生じた損害・損失は直性・間接を含め如何なるものでも補償・責任を負うものではありません。
- ・キットの使用により生じた損害・損失は直性・間接を含め如何なるものでも補償・責任を負うものではありません。

2023.01.16 策定

【履歴】

2023.01 0.1版 本書策定開始 作成者：JH7DWJ
2023.04 0.1版 公開

1. キット送付内容

1-1. 内容概要



左写真のように全体の梱包は小さく14cm四方（CDと同じ位）でプチプチでパッキングしてあります。

全体梱包の中は、さらに6つの袋に分けてあります。



付属CDには「K3NG Keyer 資料」と記載されています。

1-2. 6つの袋の中身（概要）

中身は出さず、大まかに内容を確認します。6つの袋（部品一式）は、バラバラにならないように何かの箱に入れておきます（静電気防止のために、金属製トレイがいいでしょう。私は、金属製のお菓子の空き箱を利用しています。100円ショップのアルミトレイなんかも一つ持っているといいかもかもしれません）。

6つの袋の中身の概要は次の通りです。詳細は3. 部品確認の項で説明します。

①付属CD

CD内容は次項に記載。

②取付用ネジ

Φ3mmのネジが入っています。LCDの取り付けと、キットの足の代用に使います。

③電子部品A

抵抗、コンデンサ、LED。

④基板

電子部品を、この基板にハンダ付けします。

⑤電子部品B

ソケットヘッダ（長い）、VR（ポリユーム＝可変抵抗）、VR用ツマミ、ジャック、RCA2x2、フォトカプラ、サウンダ。

⑥電子部品C

ArduinoNano、LCD、LCDインタフェース、SW（押しボタンスイッチ）、ピンヘッダ。

⑦プラグ・ケーブル

変換プラグ、RCAピンケーブル、USBケーブルType-B（Type-Bコネクタは通常と違う形）

1-3. CD 内容

PCでCD内容が見えるか確認しておきます。ついでにPC内にフォルダを作って、そこにCD内ファイルをコピーしておきます。CD内のファイル数が多いので、コピーには時間がかかりますが、気長に待ちます。

CD内の概要は次の通りです。

arduino-1.6.11	2017/03/20 0:25	ファイルフォルダー
CH340	2017/03/20 0:25	ファイルフォルダー
k3ng_cw_keyer-master 2017.1.6	2017/03/20 0:24	ファイルフォルダー
回路図	2017/03/20 0:25	ファイルフォルダー
簡易説明書	2017/03/20 0:25	ファイルフォルダー
写真	2017/03/20 0:24	ファイルフォルダー
部品資料	2017/03/20 0:25	ファイルフォルダー
組立KITの取説.txt	2017/03/09 14:06	テキストドキュメント

- ・ arduino-1.6.11 : k3ng_cw_keyer に搭載されている ArduinoNano の IDE (ファーム開発環境、ver1.6.11)
- ・ CH340 : k3ng_cw_keyer に搭載されている ArduinoNano と PC を USB で接続する際の PC 側にインストールする USB 用ドライバ
- ・ k3ng_cw_keyer-master 2017.1.6 : ArduinoNano に書き込むファーム (ファームを IDE ではスケッチと言う)
- ・ 回路図 : k3ng_cw_keyer の回路図、arduino Nano を除く
- ・ 簡易説明書
k3ng_cw_keyer の使い方 (簡易説明)
- ・ 写真 : k3ng_cw_keyer の完成写真 (4 枚)
- ・ 部品資料 : 端子とフォトカプラーの仕様書
- ・ 組立KITの取説 : 組立に際しての諸注意

※ArduinoNanoのIDEやArduinoNanoとPCをUSBで接続する際のPC側にインストールするUSB用ドライバのインストールは4.項で説明します。

※Arduino IDEは最新版(Arduino-1.8.19)をPCにインストールするので、CD内のarduino-1.6.11は使いません。

2. 工具に準備

製作に取り掛かる前に、工具を準備します。

初めて工具を準備する場合、多少高価でもホームセンターで購入しましょう。値段が高いものは、相応の正確さで精密です。長持ちもします。とりあえず100円ショップのものも可です。

電氣的な確認作業を行うため、アナログテスター（針式）を1台準備しましょう。デジタルテスターは測定状況が見えにくいのでアナログテスタがいいです。

以下は私が普段使っているものの一部です。必要に応じてそろえましょう。

- ・テスター：アナログ式（安価でも可）
- ・ピンセット：電子部品は細かいものも多いので、部品をつかむ際に必須です。先のとがった、ギザギザ溝のないもの
- ・ドライバ（中）（+、-）：ネジを回すときに使います。持ち手の所（柄）が十数センチのもので良いでしょう。
- ・ドライバ（小）（+、-）：数種類の大きさが入っている、ドライバーセットでもよいです。
- ・時計ドライバ：（+、-）が数本のセット。
- ・Φ3mm ボックスドライバ：100円ショップには無いと思いますが、電子製作にはΦ3mm ナットが多様されるのであると便利です。
- ・モンキーレンチ（小）：ナットやボルト（ナットの大きいやつ）を回すときに使います。高いほど正確で精度がよいです。そこそこのものでも可です。安いものは使っていくうちに、ゆるみがかたり、ガタが多くなってきます。
- ・ラジオペンチ：部品をつかんだり、線材を曲げたり、ナット締めにも使えます。何かと使用頻度は多いので良いものを1つあるといいでしょう。電工ペンチではありません。
- ・ニッパー：線材を切ったり、部品の足を切ったり、線材被覆（ひふく）をはがすときに使います。よいニッパーはきれいに切れ/はがせます。何かと使用頻度は多いので良いものを1つ。
- ・ワイヤーストリッパー：線材専用の被覆はがし。ニッパーで代用できますが、線材の被覆はがしは結構難しいです。ぜひ、欲しいところです。
- ・ハンダこて：30wで先端交換できるものが良いです。先端が銅になっているものは、おすすめしません。
- ・ハンダ：半田線ですが、精密電子機器用です。
- ・ハンダ吸い取り器：なくてもよいですが、ハンダが多すぎる場合の除去に必要です。使い方によっては基板を壊す可能性がありますので要注意です。
- ・ハンダ用スポンジ：100円ショップにあれば、それで十分です。

3. 部品確認

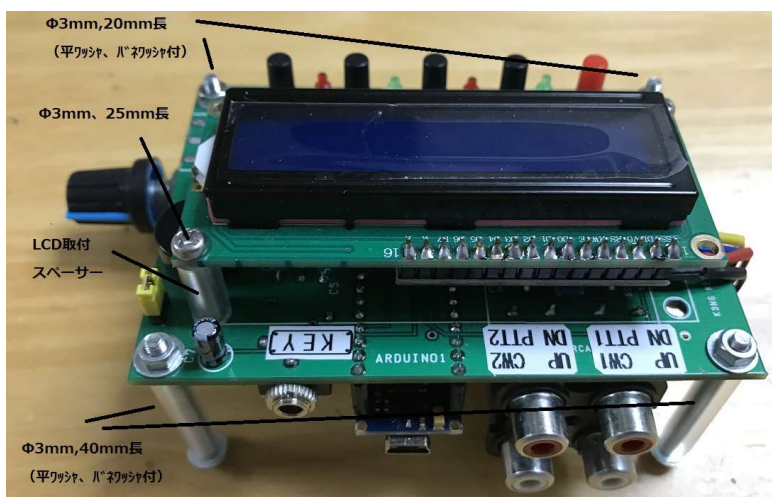
部品は細かなものも多くありますのでピンセットでつかんで確認します。部品の種類、形状、値、個数を確認します。本項の最後に部品一覧を記載しておきます。また、部品の足部分、基板の銀色部分や銀色穴部分は、極力さわらないようにします。

3-1. 袋②の取付足用長ネジ

・ネジはLCD取り付け用とキットの足用のものが入っています。個数の確認後は袋に入れておきます。



- ・ φ3mm の 40mm 長のネジ
(平ワッシャ、ハネワッシャ付) 2本
⇒ 後側足用
- ・ φ3mm の 20mm 長のネジ
(平ワッシャ、ハネワッシャ付) 2本
⇒ 前側足用
- ・ φ3mm の 20mm 長のネジ
(平ワッシャ、ハネワッシャ無し) 2本
⇒ LCD 取付用
- ・ 透明スペーサー 2個
⇒ LCD 取付用 (LCD と基板の間に
入れる)
- ・ φ3mm 用ナット 10個、φ3mm 用平
ワッシャ 4枚 ⇒ 長ネジ止め用



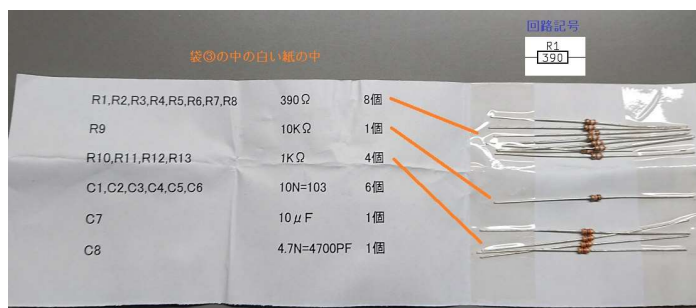
ネジ取付例

3-2. 袋③の電子部品A

付属CDの回路図フォルダに入っている回路図（「k3ng 配線図.pdf」）を元に確認します。

1) 袋③に入っている白い紙の中に抵抗がテープ止めされています。

抵抗は回路図上で「Rと番号、例：R1」と記載されているものです。



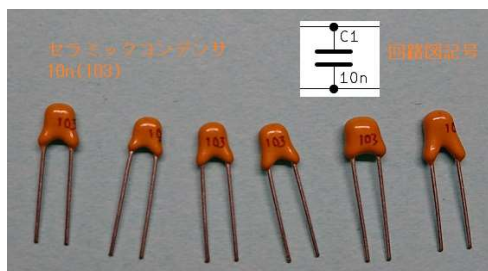
・ R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8 は値が 390Ω (オーム) で 8 個。抵抗に印刷されているカラーは橙-白-茶-金のもので。

・ R9 は値が $10k\Omega$ 、1 個。抵抗に印刷されているカラーは茶-黒-橙-金のもので。

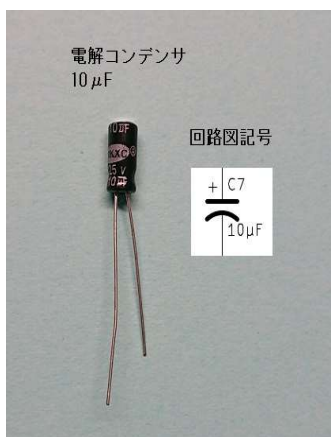
・ R10, R11, R12, R13 は値が $1k\Omega$ で 4 個。抵抗に印刷されているカラーは茶-黒-赤-金のもので。

取付までは、そのままテープ止めしておきましょう。

2) コンデンサは回路図上は「Cと番号、例：C1」と記載されているものです。



・ C1, C2, C3, C4, C5, C6, のコンデンサ種類はセラミックコンデンサ、値は $10n$ (=nF、ナノファラッド) で 6 個。コンデンサに「103」と印刷されています。



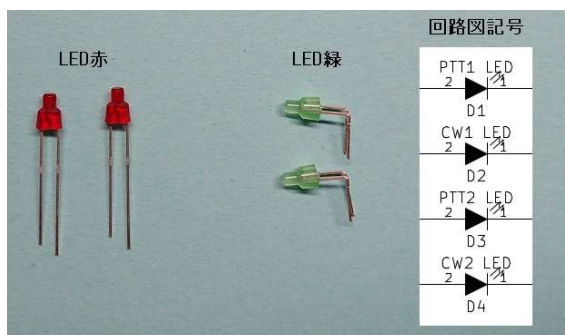
・ C7 の種類は電解コンデンサ、値は $10\mu F$ (マイクロファラッド) で 1 個。電源の+と GND の接続方向があります (=極性あり)。コンデンサに「25v10μF」と印刷されています。



・ C8 の種類はセラミックコンデンサ、値は $4.7n$ (=nF (ナノファラッド) = $4700PF$ (ピコファラッド)) で 1 個。

コンデンサに「472」と印刷されています。

3) LEDは回路図上は「LED」と記載されているものです。



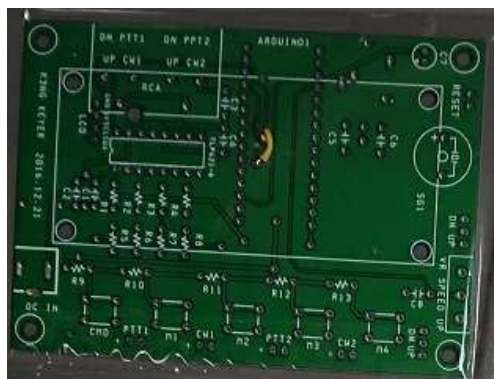
・ 「「CW1 LED」と「CW2 LED」は赤LED、2個。LEDは極性があります。足が長い方が+です。



・ 「PTT1 LED」と「PTT2 LED」は緑LED、2個。LEDは極性があります。左写真を参考に、キットによってはLED赤と同じ形状のLEDが入っています。その際は、足が長い方が+です。

3-3. 袋④の基板

電子部品を、この基板にハンダ付けします。1枚です。板面に部品番号や記号が記載されています（シルクと言う）。部品取り付けまで、袋にいれておきましょう。袋から取り出した後は、銀色の穴の部分に触らないようにしましょう。（写真の基板に見える黄色線は基板完成後に必要となった修正です。そのままに、しておきます）



※基板のシルクに間違いがあります。以下、修正です。

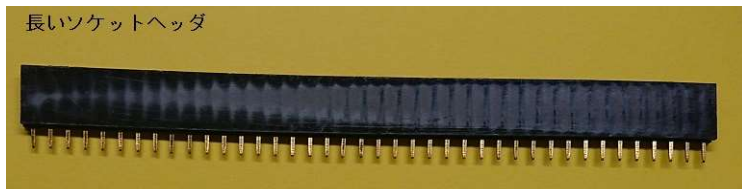
誤 SCL ⇒ 正 : SDA

誤 SDA ⇒ 正 : SCL

3-4. 袋⑤の電子部品B

袋から出さずに確認できます。取付まで袋に入れておきましょう。

- 1) 長いソケットヘッダはフォトカプ、LCDの取付用ソケットとして使います。実際は、必要なピン数で切って使います。



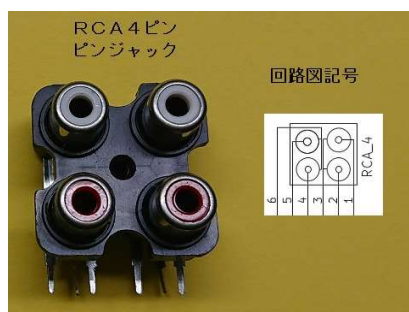
- 2) VR (ボリューム) は、回路図ではRV1で100kΩ、1個。VR用のツマミも1個入っています。



- 3) ジャックは回路図ではJ4で、1個です。キー接続用として使います。適合するサイズはステレオミニプラグ (3.6Φ) です。



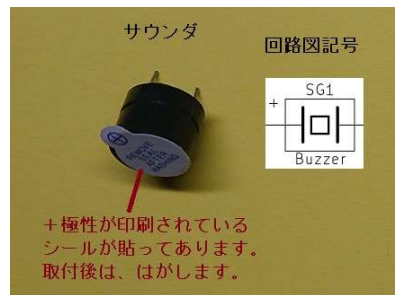
- 4) RCA2x2 は回路図ではRCA_4です。PTT (PTT1, PTT2)、CW (CW1, CW2) の出力に使います。1個。



- 5) フォトカプラは回路図ではU1 (A, B, C, Dが1つのパッケージに入っている)、DIP16ピンタイプのもので、導電性スポンジに刺してありますが、取付までは、そのままにしておきましょう。基板には長いヘッドソケット取り付けて、そのソケットを介して取り付けます。ハンダ付けはしません。



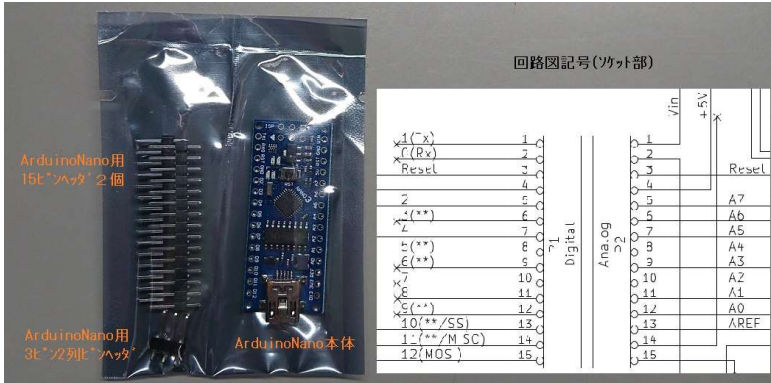
- 6) サウンダはCW音を発生させるものです。※サウンダの特性上、音は良くないです。



3-5. 袋⑥の電子部品C

封印されているものは、取付まで、開封しないようにしましょう。

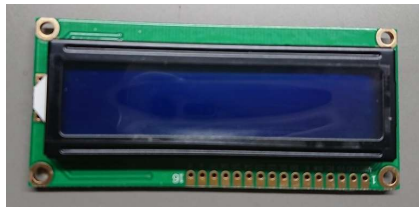
1) ArduinoNano 1個は、さらに袋（この袋は伝導性で静電気保護をしています）に入っています。



Arduino Nano用の15ピンヘッダが2個と3ピン2列のヘッダピンが付属しています。

ArduinoNanoには、CPUとしてATMEGA 328Pが、外部通信用(USB)の通信ICとしてCH340、電源ICとしてLM1117-5.0が搭載されています。

2) LCD 1個は、プチプチに入っています。



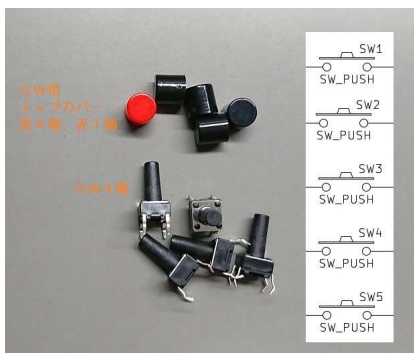
回路図にはありません。基板にも取り付けませんが、LCDインタフェースを取り付けます。

3) LCD インタフェース 1個は袋（この袋は伝導性で静電気保護をしています）に入っています。



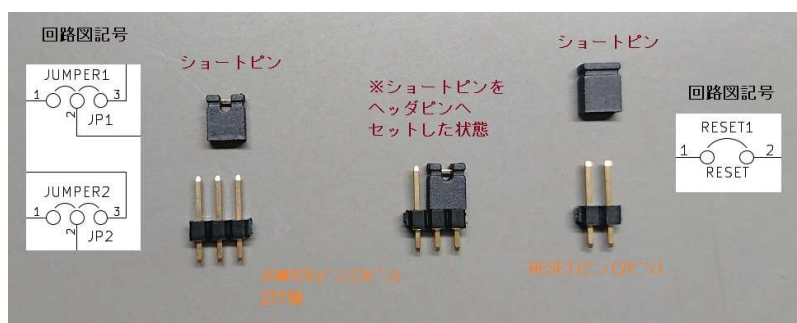
回路図にはありません。LCD インタフェースから4ピンヘッダがでてきます。この4ピンヘッダと基板を別準備のリード線で接続します。

4) プッシュ SW は回路図では SW1, SW2, SW3, SW4, SW5 です。



計5個入っています。プッシュ SW 用トップカバーとして黒が4個、赤が1個入っています。

5) ヘッダピンは回路図では JUMPER1 と JUMPER2 で、3 ピンが計 2 個入っています。RESET は 2 ピンが 1 個です。



回路上のそれぞれのショート用としてショートピンが付属しています。細かいので無くさないようにしましょう。

確認が済んだら、まとめて袋に戻しておきましょう。

3-6. 袋⑦のプラグ・ケーブル

プラグ・ケーブルは取付ませんので、袋から出さずに確認します。使用するまで袋に入れておきましょう。これは Keyer を使用する際に外部と接続するものなので回路図にはありません。

1) 変換プラグはオーディオミニプラグ (3.5φ) をオーディオステレオプラグ (6.3φ) に変換するものです。



使用する無線機の仕様によっては必要になります。

2) RCA ピンステレオミニプラグ (3.5φ) ケーブルは keyer と無線機の接続に使用します。



3) USB ケーブルはUSB 充電器から電源供給する場合に利用します。



一方はType-A コネクタ、他方はType-B コネクタです。Type-B コネクタはスマホ等に使用されるものと形状が違いますので(台形をつぶした感じのコネクタ)、無くさないように。また、このケーブルはPCとの接続にも使用します。

※付属 CD に入っている写真にあるようなボタンや端子用のシールはありません。各自の好みで作りましょう。

以下、余白

【部品一覧】

回路図番号	回路図名称	部品名	型名	値	個数	備考
R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8	—	抵抗	—	390Ω	8	カラー：橙-白-茶-金
R9	—	抵抗	—	10kΩ	1	カラー：茶-黒-橙-金
R10, R11, R12, R13	—	抵抗	—	1kΩ	4	カラー：茶-黒-赤-金
RV1	—	ボリューム	—	100kΩ	1	可変抵抗、ツミ付属
C1, C2, C3, C4, C5, C6	—	セラミック コンデンサ	—	10nF	6	103の印刷あり
C7	—	電解コンデンサ	—	10μF	1	25v10μFの印刷あり
C8	—	セラミック コンデンサ	—	4.7nF	1	472の印刷あり
LED	PTT1, PTT2	赤LED	—	—	2	
LED	CW1, CW2	緑LED	—	—	2	
U1 (A, B, C, D)	TLP627-4	フォトカプラ	TLP627-4	—	1	DIP16ピン、内部4個入り、 ヘッダソケットを使用して取付（ハンダ 付けはしない）
J1	RCA_4	RCA2X2	4ピンピン ジャック	—	1	PTT, CW出力端子
J4	—	ジャック	AJ-1780	—	1	key入力端子、3.5φジャック
P1	Digital	ヘッダソケット	—	—	1	ヘッダソケットをカットして使用
P2	Analog	ヘッダソケット	—	—	1	ヘッダソケットをカットして使用
P3	COMN_01X04	4ピンヘッダ	—	—	1	
P4	COMN_01X02	2ピンヘッダ	—	—	1	
JP1, JP2	JUMPER1, JUMPER2	3ピンヘッダ	—	—	2	
SG1	Buzzer	サウンダ	—	—	1	
SW1, SW2, SW3, SW4, SW5	SW_PUSH	プッシュスイッチ	—	—	5	
—	—	LCD	1602A	—	1	有機ELキャラクターディスプレイモジュール 16x2行
—	—	LCD インタフェース	PGF8574	—	1	I2C-bus 8bit I/O、付属：2 ピンジャンパー
—	—	ArduinoNano	—	—	1	付属：14ピンヘッダ 2個、2x3 ピンヘッダ 1個
—	—	プッシュSW用トップ カバー	—	—	5	赤：1個、黒：4個
—	—	VR用ツミ	—	—	1	
—	—	変換プラグ	—	—	1	3.5φミニプラグから6.3φ標準 プラグへの変換
—	—	プラグ-RCAケーブル	—	—	1	プラグは3.5φミニプラグ、 RCAは2線
—	—	—	—	—	—	—

—	—	USBケーブル	—	—	1	USB Type-B(mini USB, くびれがある) 注：Type-Bコネクタは形状が通常のもの(Micro USB Type-B(2.0))と違う
—	—	ネジ Φ3mm、 40mm 長	—	—	2	平ワッシャ付、ハネワッシャ付、 後側足用
—	—	ネジ Φ3mm、 25mm 長	—	—	2	平ワッシャ付、ハネワッシャ付、 前側足用
—	—	ネジ Φ3mm、 25mm 長	—	—	2	平ワッシャ付、ハネワッシャ無し、 透明スペーサー付、LCD 取付用
—	—	ナット Φ3mm	—	—	10	
—	—	ワッシャ Φ3mm	—	—	4	

4. ArduinoNano の動作確認

ArduinoNano は単体で動作確認ができます。Arduino IDE (Arduino のファーム開発環境) を PC にインストールし、付属する電源用 USBケーブルにより PC と接続することでファーム対応が可能になります。

付属の ArduinoNano には、あらかじめ boot loader (自動立ち上がり機能) が書き込まれているので Arduino ファームを比較的簡単に書き込み、動作させることができます。

ArduinoNano の電源は PC から供給されますので、PC 接続場合、別の電源は不要です。

4-1. arduino IDE インストール

付属 CD の arduino-1.6.11 フォルダにある arduino.exe から Arduino IDE が起動できますが、今回は使いません。私の PC 環境 (W10) では ArduinoNano 書き込みが不可能でした。バージョン 1.8.19 を PC にインストールする方が開発には便利です。

事前にネットで「Arduino IDE インストール」で検索してみてください。インストールに関する情報を仕入れておきましょう。さらに、バージョンの情報を仕入れておきましょう。

※IDE のような PC での開発環境では、よく最新のバージョンで過去作成のファームがコンパイル出来ないことがあります。現時点の最新バージョンは 2.0.3 ですが、最新バージョンでは過去ファームのコンパイルに関して不具合の可能性がありましたので、ひとつ前の 1.8.19 (Legacy IDE (1.8.X)) をインストールしました。

① Arduino のホームページから Arduino IDE をダウンロードする。

Arduino IDE 1.8.19 の画面の右側の DOWNLOAD OPTIONS 「Windows win7 and newer」をクリックする。

Legacy IDE (1.8.X)

Arduino IDE 1.8.19

The open-source Arduino Software (IDE) makes it easy to write code and upload it to the board. This software can be used with any Arduino board.

Refer to the [Getting Started](#) page for installation instructions.

SOURCE CODE

Active development of the Arduino software is [hosted by GitHub](#). See the instructions for [building the code](#). Latest release source code archives are available [here](#). The archives are PGP-signed so they can be verified using [this](#) gpg key.

DOWNLOAD OPTIONS

- Windows Win 7 and newer** (highlighted)
- Windows Win 7 and newer
- Windows app Win 8.1 or 10 [Get](#)
- Linux 32 bits
- Linux 64 bits
- Linux ARM 32 bits
- Linux ARM 64 bits
- Mac OS X 10.10 or newer

[Release Notes](#)

[Checksums \(sha512\)](#)

続いて次のようなドネーション画面がでます。「JUST DOWNLOAD」をクリックしましょう。

Support the Arduino IDE

Since the release 1.x release in March 2015, the Arduino IDE has been downloaded **69,135,833** times — impressive! Help its development with a donation.

\$3 \$5 \$10 \$25 \$50 Other

JUST DOWNLOAD **CONTRIBUTE & DOWNLOAD**

左下の表示に「arduino-1.8.19-win...exe」(arduino-1.8.19-windows.exe)で、ダウンロード完了。

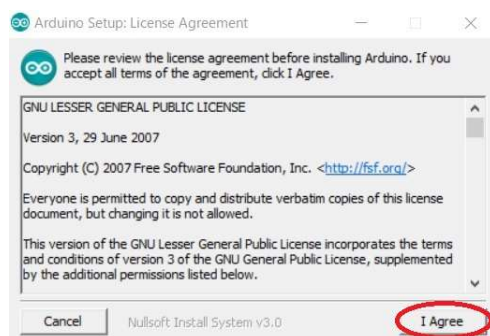


② Arduino IDE のインストール

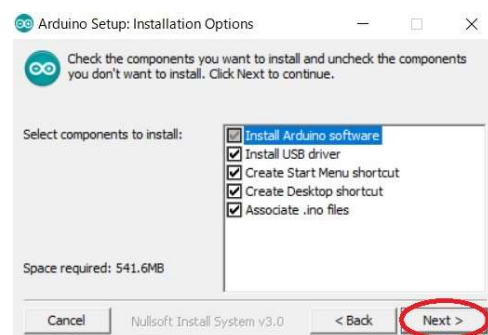
ダウンロード完了表示「arduino-1.8.19-win...exe」をクリックするとインストールが開始します。

「arduino-1.8.19-windows.exe」はPCのダウンロードフォルダにもあるので、そのファイルをクリックしても可。

[デバイスの変更許可]が表示されるので、[はい]をクリック。



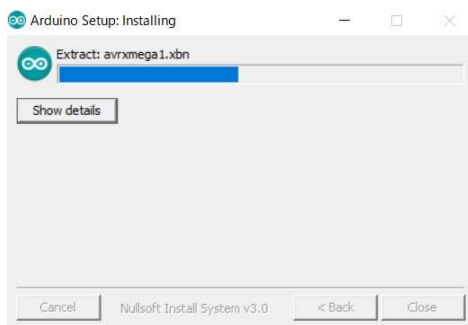
[License Agreement]が表示されるので[I Agree]をクリック。



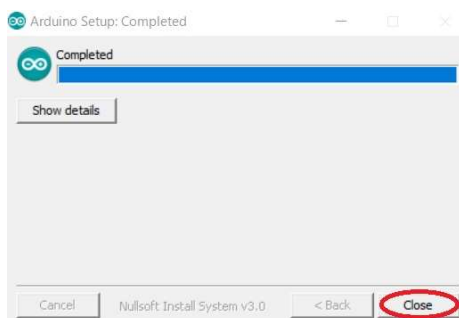
[Installation Options]が表示されるので、[Next>]をクリック。



[Installation Folder]が表示され、インストール先のフォルダを指定しますが、このままでも良いでしょう（各自の好みにフォルダ指定も可です）。



インストール中の表示[Installing]です。



インストールが完了[Complete]したら、[Close]をクリック。

③インストール確認

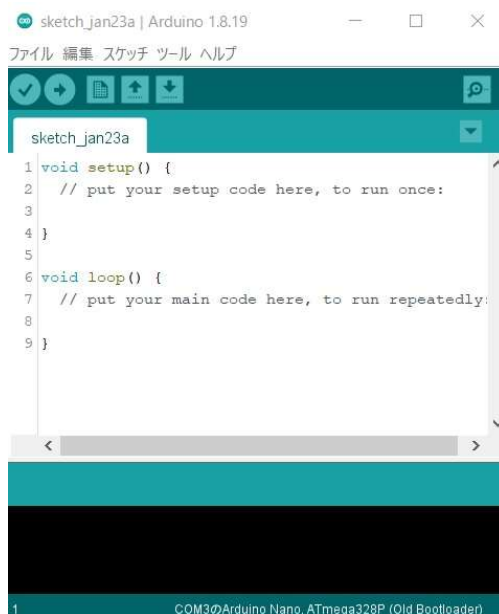
インストールが完了したら、デスクトップ画面に左のアイコンが表示されます。



アイコンをダブルクリックすると、Arduino IDE が起動します。



起動が完了すると次の画面が出れば、Arduino IDE はOKです。

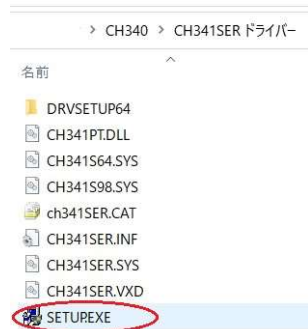


一旦、Arduino IDE は終了します。

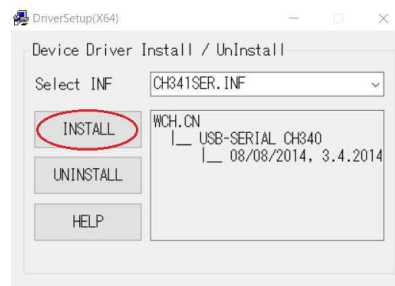
4-2. USB ドライバインストール

ArduinoNano と PC を接続して Arduino IDE から制御やファームを書き込むために、USB ケーブルを接続しますが、USB に関連する CH340 ドライバをインストールする必要があります。CH340 ドライバは付属の CD の CH340 フォルダにあるものを使います。実際は CH341 ドライバをインストールします（CH340 は CH34x の総称かと思います）。

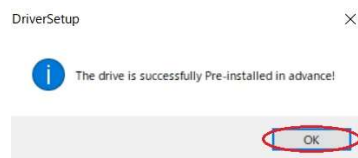
① CH341 ドライバのインストール



CH340 フォルダの中の CH321SER フォルダの SETUP.EXE をクリックします。
[デバイスの変更許可]が表示されるので、[はい]をクリック。



[Device Driver Install / UnInstall]画面が表示されたら、[INSTALL]をクリック。



[DeviceSetup]画面が表示されたら、CH341 ドライバのインストール完了です。[OK]をクリックし終了です。
[Device Driver Install / UnInstall]画面は表示されたままなので、右上の×印で終了します。

② CH341 ドライバ確認

部品は静電気に弱いため、近くのスチール机・スチール棚等の大きな金属物の金属が出ている部分をさわってください。一応、静電気が金属へ流れていくようです。

ArduinoNano 単体を置くために、絶縁物（板、ゴムマット、厚紙等を置く。プラスチックは静電気の観点から不可。）を敷きましょう。また、作業中はArduinoNanoに何らかの金属がさわらないようにしましょう。ArduinoNano をPCに接続後は、手でさわらないようにします。

ArduinoNano 単体袋から取り出しますが、部品やパターン（基板上の金属部分）には、さわらないようにします。ArduinoNano 単体の側面を持ちます。袋（この袋は伝導性で静電気保護をしています）は捨てないようにしましょう。

付属のUSB ケーブル（スマホ等のUSB ケーブルはコネクタ形状が違うので使用できません）をとりだして、PC とArduinoNano を接続します。Arduino IDE の起動は不要です。

PC とArduinoNano を接続すると、ArduinoNano 上の赤LED が点灯、青LED が点滅します。



CH341 ドライバがインストールされ、正常に動作している場合、PC のデバイスマネージャーの[ポート (COM と LPT)]に[USB-SERIAL CH340 (COM3)]が表示されます。ArduinoNano が接続された時だけ表示されます。

COM3 は覚えておいてください（本書ではCOM3 ですが、使用するPCやPC設定により違い、COM3の番号が変わります）。



[USB-SERIAL CH340 (COMx)]が表示されない場合はCH341 ドライバのインストールに失敗しています。

※CH341 ドライバインストール失敗は前記4-2. ①でインストールする場合の表示に「uninstall」がありますので、ドライバを一旦アンインストールして、もう一度、インストールしましょう。

ArduinoNano はUSB ケーブルを外して、元の袋にもどしておきましょう。

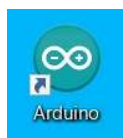
これで、CH341 ドライバもインストールされてPC 接続もOKになりました。

次は、ArduinoNano の実際の動作に入ります。

4-3. arduino IDE 設定

1) 接続設定

ArduinoNano を USB ケーブルで PC と接続します。前項のように赤 LED は点灯、青 LED は点滅します。デスクトップ画面上的の Arduino IDE アイコンをダブルクリックして起動します。

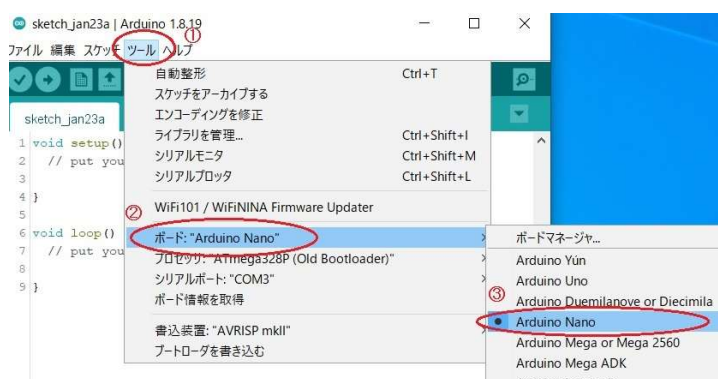


Arduino IDE に次の設定をします。

- ・ ボード設定
- ・ プロセッサ設定
- ・ シリアルポート設定

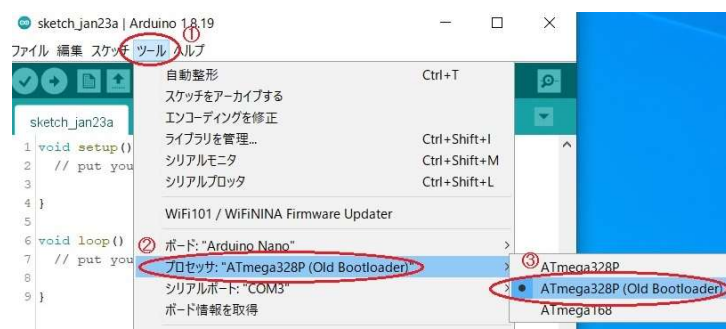
2) ボード設定

次の順で⇒ ①ツール>②ボード>③・ Arduino Nano を設定



3) プロセッサ設定

次の順で⇒ ①ツール>②プロセッサ>③・ ATmega328P (Old Bootloader) を設定。



4) シリアルポート設定

CH340 ドライバのインストール確認した時の COM 番号を設定します。

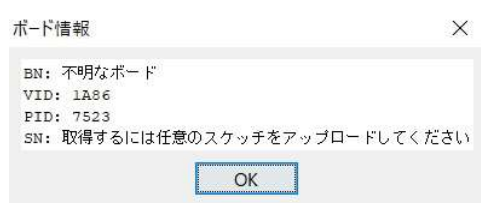
次の順で⇒ ①ツール>②シリアルポート>③COM3 を設定。



5) ボード情報の確認

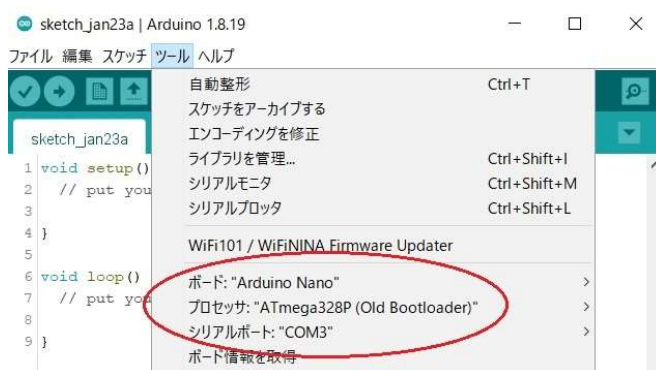
ArduinoNano の接続を確認します。

次の手順で⇒ツール>ボード情報をクリックして情報を取得します。



上記のような情報が表示されればOKです。

また、 ツールをクリックすると設定した内容が表示されます。



これで、Arduino IDE から ArduinoNano の制御やファーム書き込みができるようになりました。

4-4. ArduinoNano のLED を点滅させる

ネットで「ArduinoNano LED点滅」で検索すると、ArduinoNano 単体でLED を点滅させる情報が、たくさん出てきますので、事前に見ておきましょう。

ArduinoNano の赤LEDは電源用で、制御できません。青LEDはCPU:ATMEGA 328PのD13につながり、制御可能です。

1) スケッチ (=ファーム=プログラム) 記載

青LED を点滅させる簡単なスケッチをArduino IDEのスケッチ画面に書きます(テキストを入れる)。スケッチでは大文字と小文字で、その内容を判断するので、正確に入れます。

※Arduino IDEではスケッチと言いますが、プログラムと言ったり、ファームと言ったりしています。

開発環境・開発対象・動作環境・動作対象・使用方法により言い方が変わりますが、同じようなものです。

もともと青LEDは点滅していますので、もう少し早く点滅(200ミリ秒間隔)することにします。

次の画像が青LED を点滅させるスケッチです。行数も少ないので、書いてみましょう。



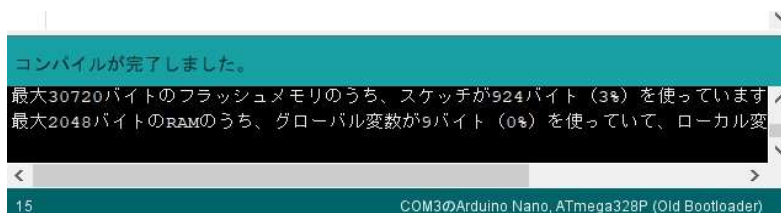
```
ArduinoNano_LED | Arduino 1.8.19
ファイル 編集 スケッチ ツール ヘルプ
ArduinoNano_LED
1 //ArduinoNano LED点滅
2
3 //LEDの初期設定
4 void setup() {
5   // put your setup code here, to run once:
6   pinMode(13, OUTPUT); //LEDがつながるD13をOUTPUT(出力)設定にする
7 }
8
9 //0.2秒間隔の点滅
10 void loop() {
11   // put your main code here, to run repeatedly:
12   digitalWrite(13, HIGH); //LEDがつながるD13をHigh(5V)にする=点灯
13   delay(200); //200ミリ秒(0.2秒)、待つ
14   digitalWrite(13, LOW); //LEDがつながるD13をLow(0V)にする=消灯
15   delay(200); //200ミリ秒(0.2秒)、待つ
16 }
```

2) コンパイル

スケッチ内容をCPUに書き込む情報に変換します（コンパイルと言う）。
スケッチ>検証・コンパイルをクリックでコンパイルが開始します。



赤い表示がでたら、間違っている場所が示されるので、確認して直します。
コンパイルが完了すると、下方に次の表示がでます。

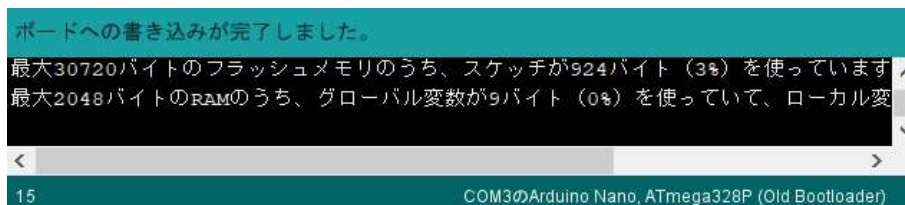


3) スケッチ書き込み

スケッチ>マイコンボードに書き込む をクリックするとスケッチをコンパイルした結果を ArduinoNano に書き込みます。



書き込みが完了すると、下方に次の表示がでます。



書き込みが完了すると、ArduinoNano 上の青 LED が元の点滅より早く点滅することになります。
素早い点滅が見えたら、開発環境 (Arduino IDE) と ArduinoNano の確認は終了です。

このまま、ArduinoNano の USB ケーブルを抜きます。ArduinoNano は元の袋に入れておきます。

一応、書いたスケッチは ファイル>名前を付けて保存 しておきましょう。保存したら Arduino IDE は×印で終了。

これで準備と確認は終了です。

次の第2部：製作編です。いよいよ実際の製作に入ります。

第1部：準備確認編 終了