

ミニ・グランドピアノ 組み立てガイド

オルゴール機能も搭載！ ミニ・グランドピアノ AW-865



学習の狙い

狙い	推測	確認	まとめ
<p>「音」や「音楽」が生活の中でどのように利用されているか、それによりどのような利便性があるかを学習する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●「音」を利用した製品を調べ、どのように役立っているか考えてみよう。 ●「音」ではなく「音楽」を利用しているものを調べ、「音」の場合と比べてみよう。 ●「音」の三要素と聞こえ方について、音の電気信号を観察して調べてみよう。 	<p>(6～10ページ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●身の回りの製品に「音」をプラスすることにより、生活の利便性向上に寄与していることを知る。 ●「音」と「音楽」のそれぞれが適した場合があり、使い分けがされていることを知る。 ●「音」には「大きさ」、「高さ」、「音色」(音の三要素)があり、それぞれがどのような様子なのかを電気信号の波形を観察することで違いを知る。



授業等でこのパワーポイントを使用する際、このマークがあるページは先生方のみでご利用いただいてもよいページです。生徒へ表示しなくてもよい場合には、パワーポイントで非表示スライドに設定してください。

ミニ・グランドピアノの特徴

搭載している機能、しくみ	学習できる内容
マイコンによる制御	マイコンの仕組み
ピアノ演奏(音階発生)	音の仕組み
オルゴール機能	各モードを制御するフローチャート
メモリー機能	データ記憶の仕組み
パワーアンプ	電力の増幅

部品種類	部品点数
電子部品	71点 (はんだづけ箇所:245)
電子部品以外	28点

タイムテーブル例

時間配分の目安		項目	内容
1時間目	20分	「音」を利用した製品 「音楽」を利用した状況	身の回りを探してみよう
	10分	「音」とその電気信号	
2時間目	40分	組み立て①	抵抗～スイッチのはんだづけ
3時間目	40分	組み立て②	ボリューム以降の組み立て
4時間目	10分	動作チェックと使い方	動作チェック トラブルシューティング
	15分	トラブルシューティング	
	15分	実験、解説	



学習内容

「音」をプラスすることにより、生活の利便性向上に寄与していることを知る。
 「音」と「音楽」のそれぞれが適した場合があり、使い分けがされていることを知る。
 「音」の三要素の様子を、電気信号の波形を観察することで違いを知る。

①「音」を利用した製品を調べてみよう。

	考えられる答え	
目覚まし時計	炊飯器	授業チャイム
洗濯機	自転車のベル	パソコン
スマートホン	盲人用信号機	ATM

これらの製品や生活シーンで「音」をプラスすることで何が便利になるのかを考えてみる。



調べてみよう

使われている場所、製品	「音」がすることで便利な点
目覚まし時計	時間になると音で知らせてくれる
炊飯器	ご飯が炊けたことを知らせてくれる
洗濯機	洗濯の終了などを知らせてくれる
自転車のベル	周囲に注意をうながすことができる
パソコン	起動やエラーなどの情報を知らせてくれる
スマートホン	お知らせが届いたことを知らせしてくれる
盲人用信号機	目が見えない人に信号の状態を知らせてくれる
ATM	画面をタッチしたときに、画面のボタンが確実に押されたことなどを知らせてくれる

音で遠くにいる人にお知らせしたり、注意をうながすことができる。

学習内容

「音」をプラスすることにより、生活の利便性向上に寄与していることを知る。
 「音」と「音楽」それぞれが適した場合があり、使い分けがされていることを知る。
 「音」の三要素の様子を、電気信号の波形を観察することで違いを知る。

②「音」と「音楽」が使われている場合を比較し、どのように使い分けられているのか考えてみよう。

音	音楽
ATMのタッチ音	新幹線の到着合図
自動改札のタッチ音	空港などのアナウンス前に鳴るチャイム
クルマがバックする時の音	盲人用信号機

「音」と「音楽」で使い分けされている理由を考えてみる。

※この例では「音」は「ピッ」などの単音を、「音楽」は複数の音で構成され何らかのメロディーが付いているものとしています。



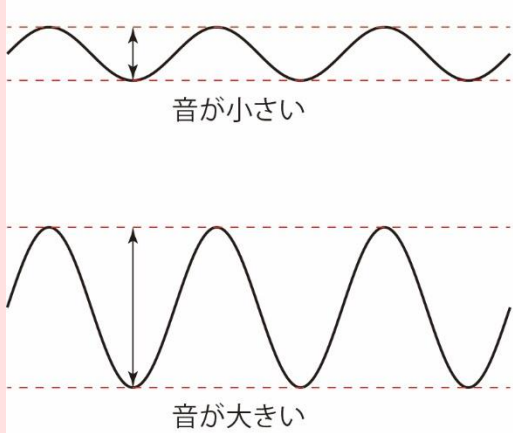
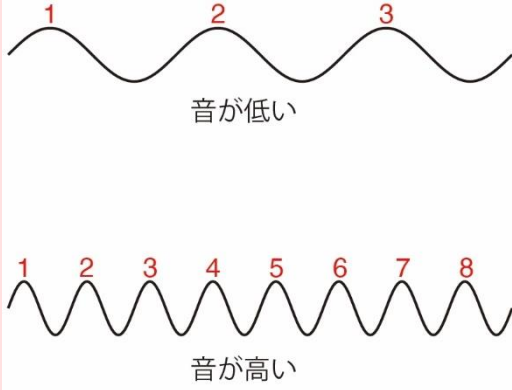
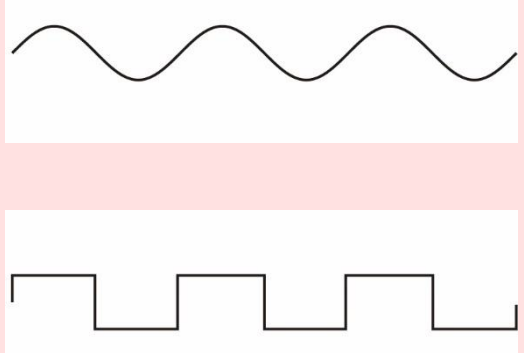
調べてみよう

音	音楽
家庭内や個人用の製品などで、注意や操作の確認を促すために鳴らす場合が多い	人が多く集まる場所などで注意をうながすときに使用されることが多い

学習内容



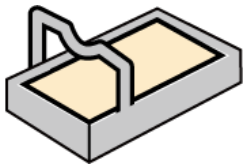



「音」をプラスすることにより、生活の利便性向上に寄与していることを知る。
 「音」と「音楽」それぞれが適した場合があり、使い分けがされていることを知る。
 「音」の三要素の様子を、電気信号の波形を観察することで違いを知る。

③「音」の「大きさ」、「高さ」、「音色」の三要素と音の聞こえ方の関係について、その電気信号波形を観察してみる。

大きさ	高さ	音色
 <p>音が小さい</p> <p>音が大きい</p>	 <p>音が低い</p> <p>音が高い</p>	
<p>音の大きさは信号の高さ(振幅)で決まる</p> <p>振幅:小・・・小さな音</p> <p>振幅:大・・・大きな音</p>	<p>音の高さは信号の密度(周波数)で決まる</p> <p>密度(周波数):低い・・・低音</p> <p>密度(周波数):高い・・・高音</p>	<p>音の音色は信号の形(波形)で決まる</p>

ミニ・グランドピアノができあがったら、実際に波形を観察してみましょう。

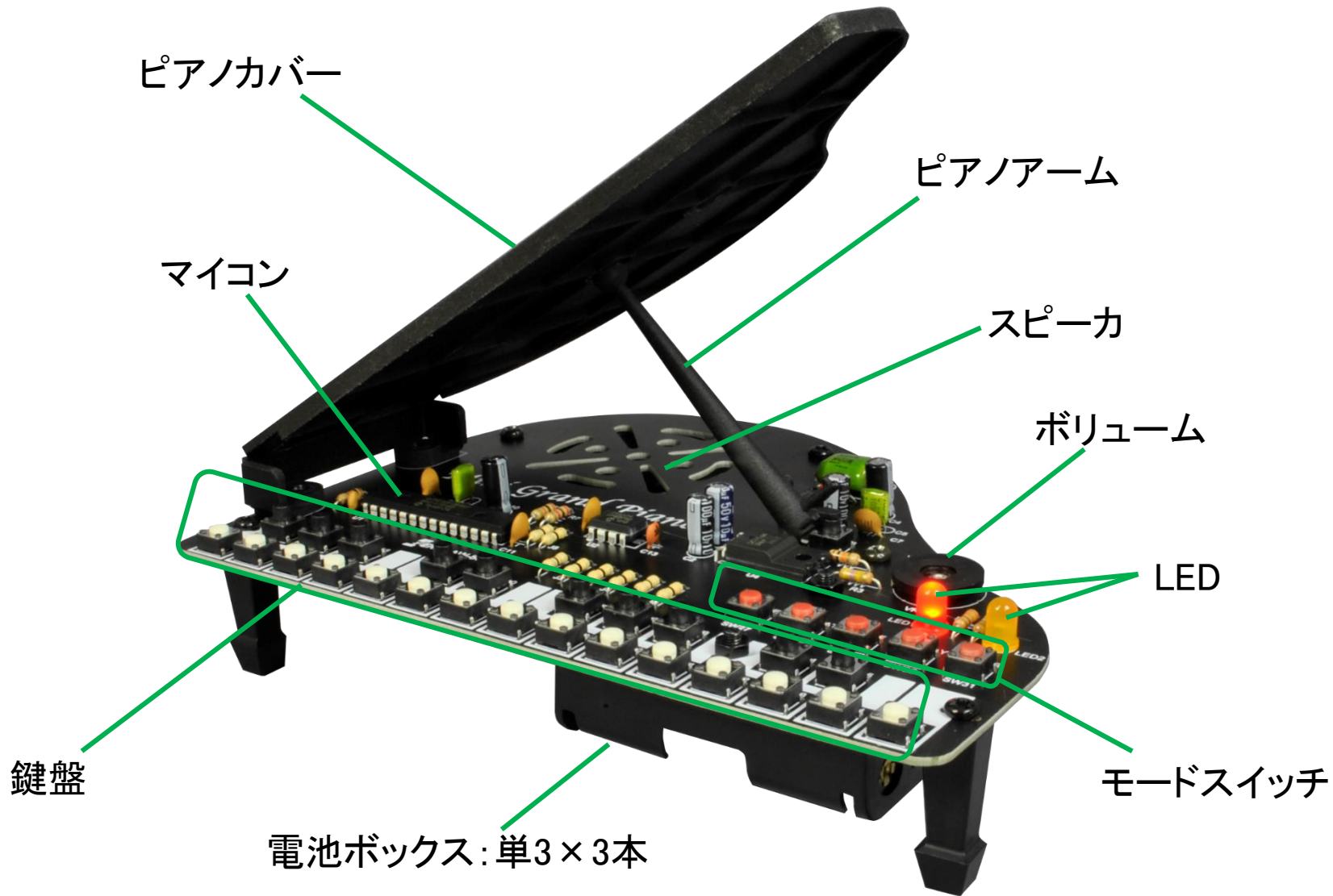
必要な工具と電源

<p>はんだごて</p> 	<p>⊕ドライバー No.2 : M3用</p> 
<p>はんだごて台</p> 	<p>ニッパー</p> 
<p>はんだ</p> 	<p>ラジオペンチ</p> 

単3乾電池 3本



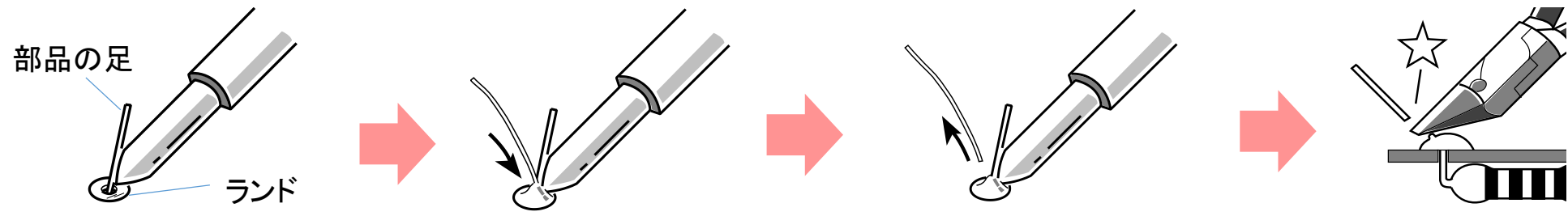
ミニ・グランドピアノの構造



はんだづけ (はんだづけの方法)

はんだづけとは 電子部品間で電気が流れるように、また物理的に接合が外れないように固定することです。
『電気が流れるように接合すること』ですから、単に固定するだけではダメです。

はんだづけの方法



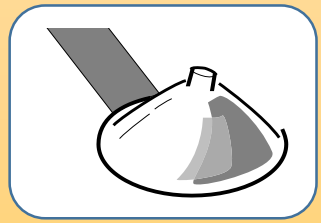
ランドと部品の足の両方に熱を加えます。5～6秒くらいが目安です。

温めた部分にはんだを流し込みます。

はんだが十分になじんだら、まず、はんだを外し、次に、はんだごてを外します。

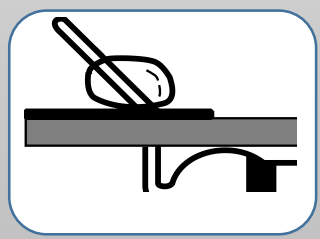
最後に、部品の足を根元からニッパで切ります。

Good!

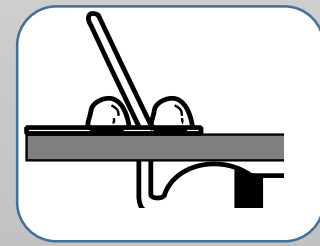


ランドと部品の足にまんべんなくはんだがついていて、ツヤがあり、富士山のような盛り上がりになっていれば完璧です！

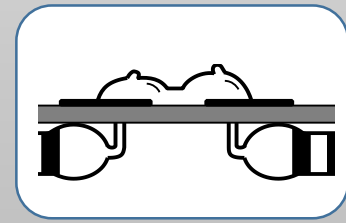
失敗例



イモはんだ



目玉はんだ



ショート

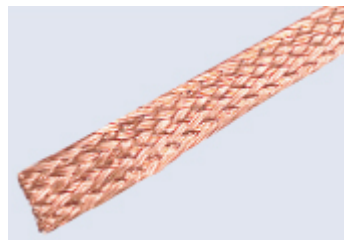
はんだづけ (はんだづけに失敗したら)

はんだの修正方法

もしはんだづけに失敗しても、慌てないでください。はんだづけは修正することができます。

はんだ吸い取り線

はんだ吸い取り線は、銅線を編んで作られたものです。はんだ吸い取り線を取り去りたいはんだに重ね、上からはんだごてであたためると、溶けたはんだが毛細管現象ではんだ吸い取り線に吸い取られます。



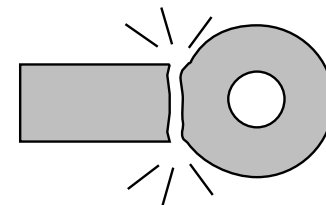
はんだ吸い取り器

バネがついた注射器のような構造になっています。はんだごてで溶かしたはんだに、ピストンを押し下げた状態の吸い取り器を近づけ、ボタンをすとバネの力でピストンが元に戻り、空気と一緒に溶けたはんだも吸い込むことではんだを除去します。



失敗したときに絶対やってはいけないこと！

ぐらぐらと部品を揺らしたり、無理に上から押さえたり、引き抜いたりすると、ランドがはがれてしまいます。



断線すると、電気が流れないので回路は正常に動作しません。

はんだづけ (電気回路の組み立て)

① はんだめっき

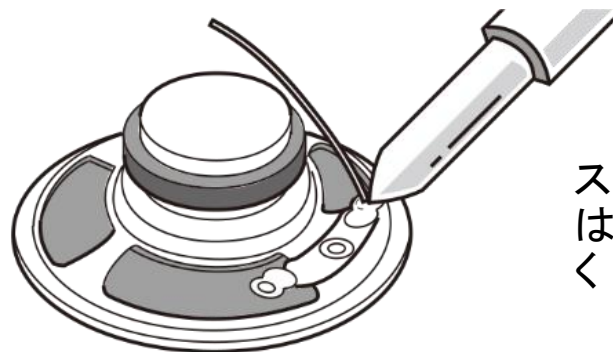
👉 はんだだけを溶かしてつける



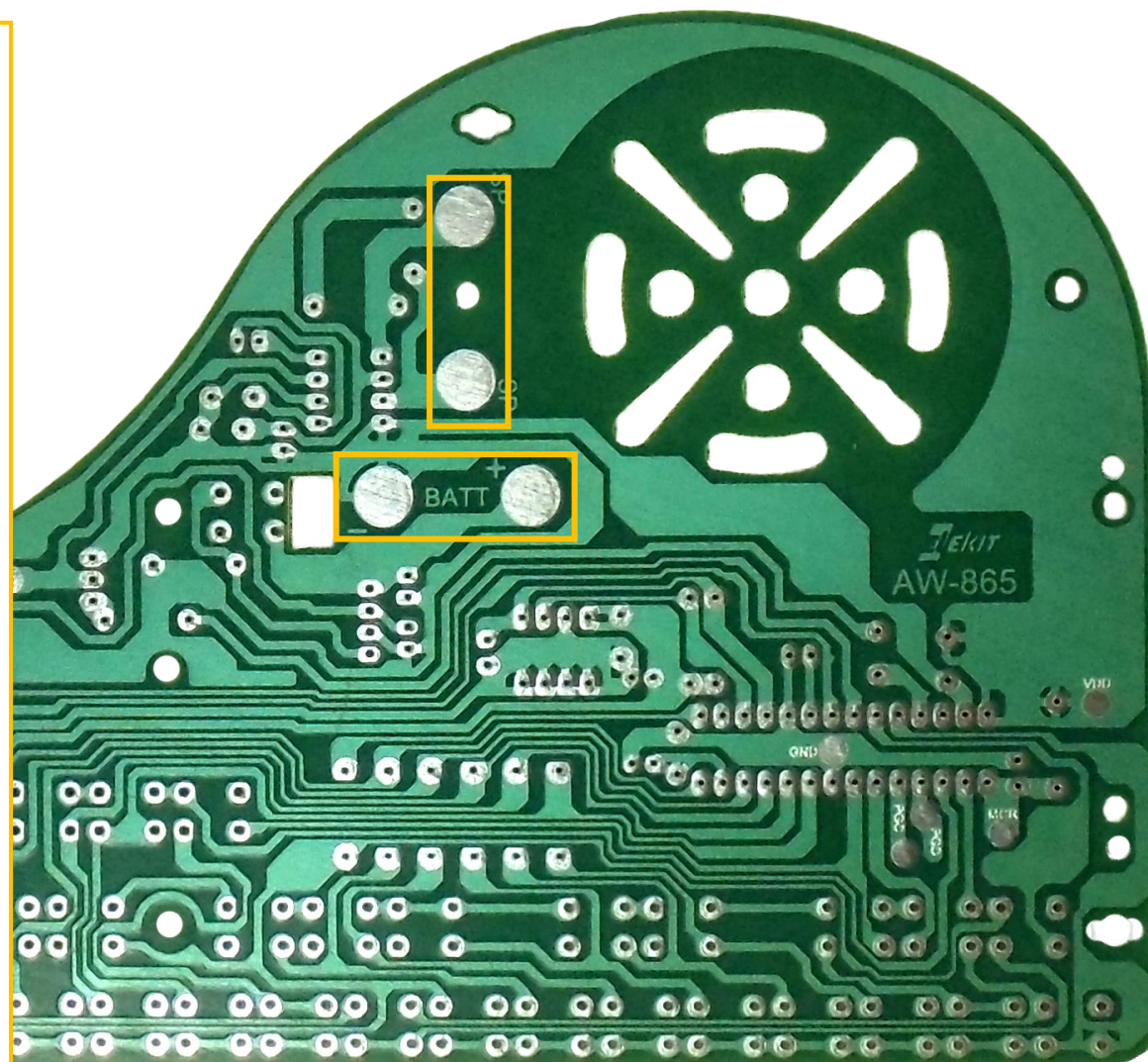
はんだめっきする端子をはんだごてであたためる



端子にはんだだけを溶かしてつける



スピーカの端子もはんだめっきしておく



はんだづけ (電気回路の組み立て)

②抵抗 取り付け方向なし



値を確認する



色で値を表示

J1~J8
0Ω(無地 または 黒)

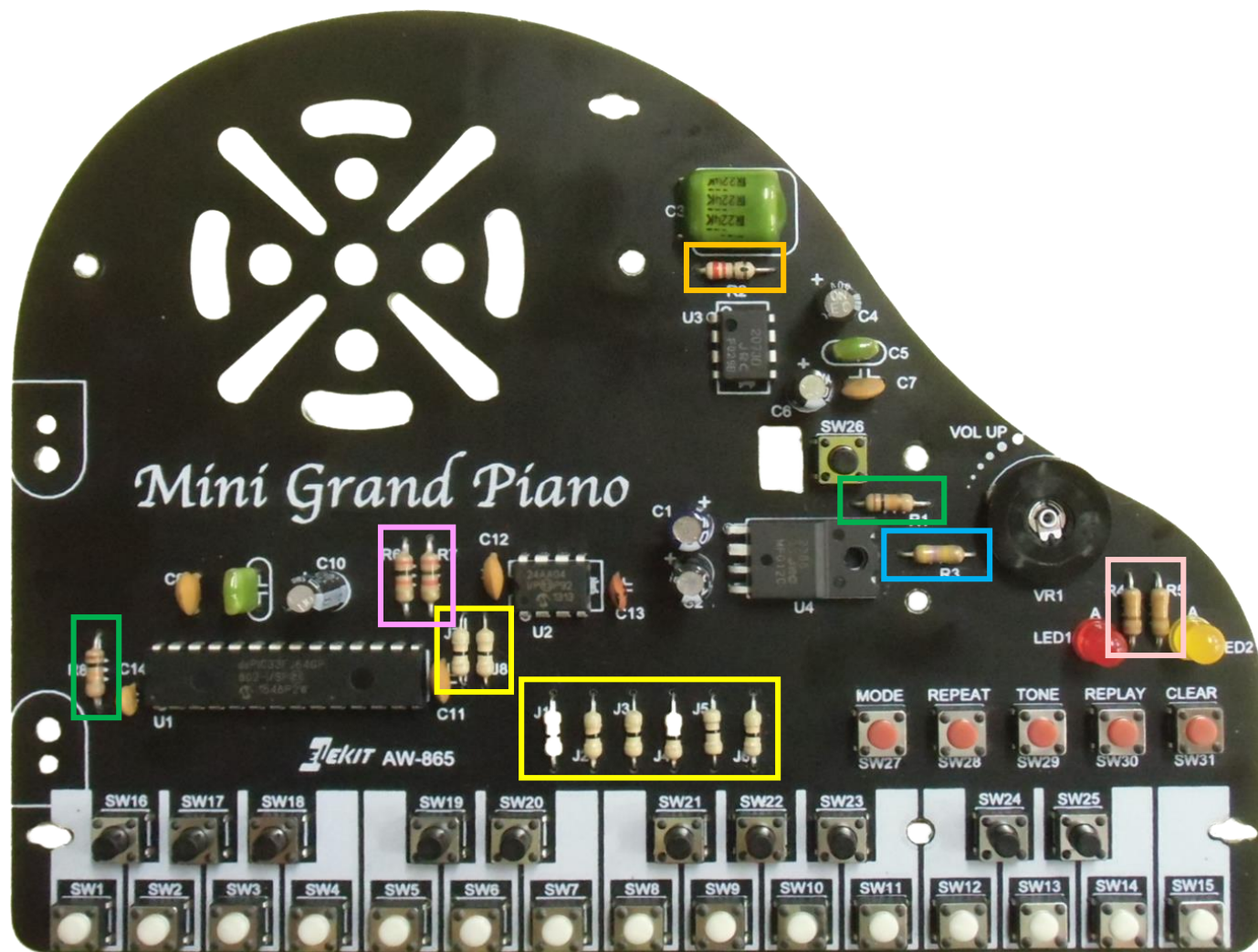
R1 } 10kΩ(茶黒橙金)
R8 }

R2 2.2Ω(赤赤金金)

R3 510kΩ(緑茶黄金)

R4 } 330Ω(橙橙茶金)
R5 }

R6 } 2kΩ(赤黒赤金)
R7 }



はんだづけ (電気回路の組み立て)

③スイッチ 取り付け方向なし

👉 基板の穴とスイッチの足を合わせてスムーズに入る向きにさし込む。

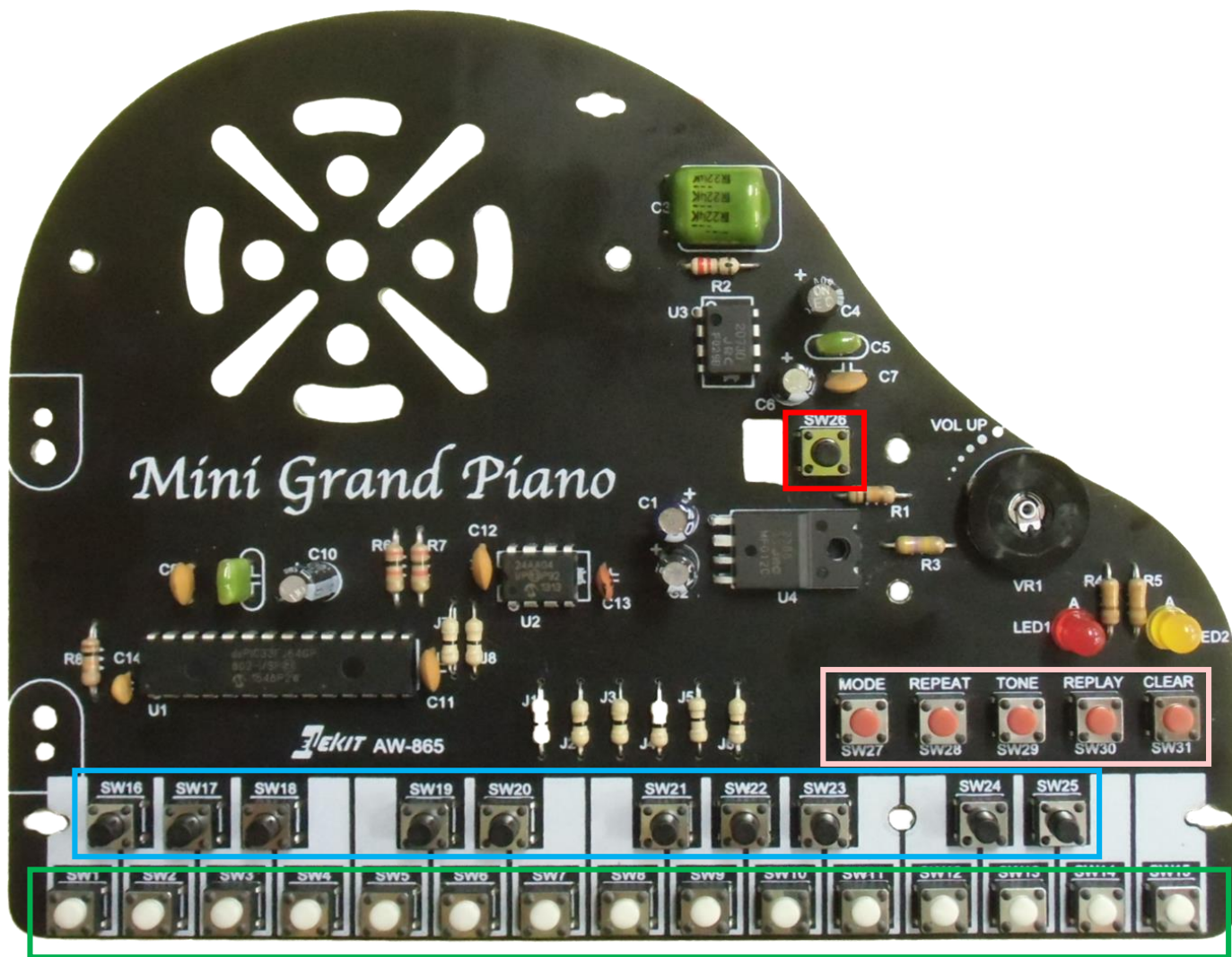
足は4本全部はんだづけする。

SW1～SW15
スイッチ(白)

SW16～SW25
スイッチ(黒)

SW26 スwitch(黒)
このスイッチの付け忘れ注意！

SW27～SW31
スイッチ(赤)

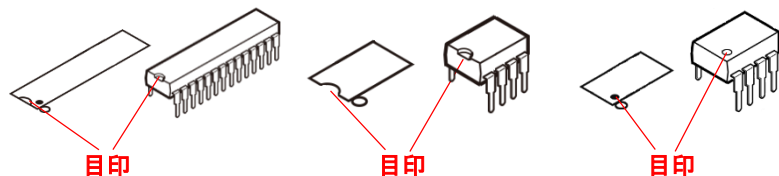


はんだづけ (電気回路の組み立て)

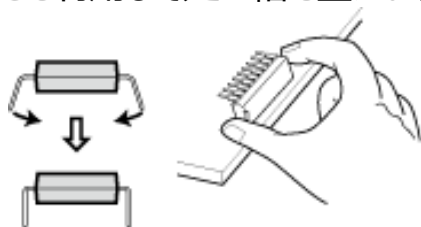
④IC (U1~U3)

取り付け方向あり!

目印を確認する



机などを利用して足の幅を整えます

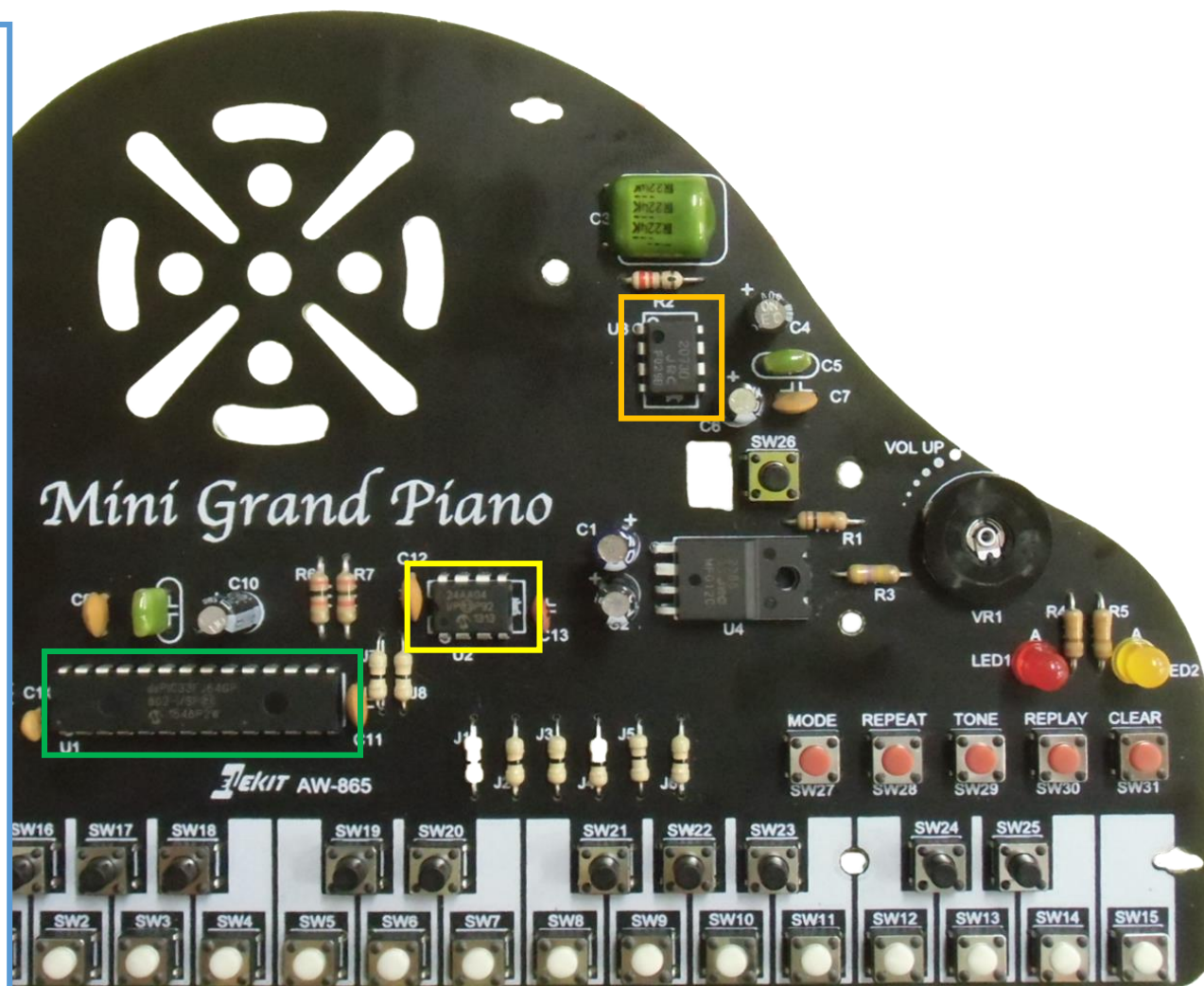


基板にさし込み、全ての足をはんだづけする

U1 dsPIC33FJ64GP802

U2 24AA04

U3 2073D



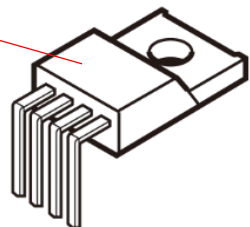
はんだづけ (電気回路の組み立て)

④IC (U4)

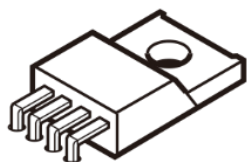
取り付け方向あり!

☞ 足をおり曲げる

表示がある面

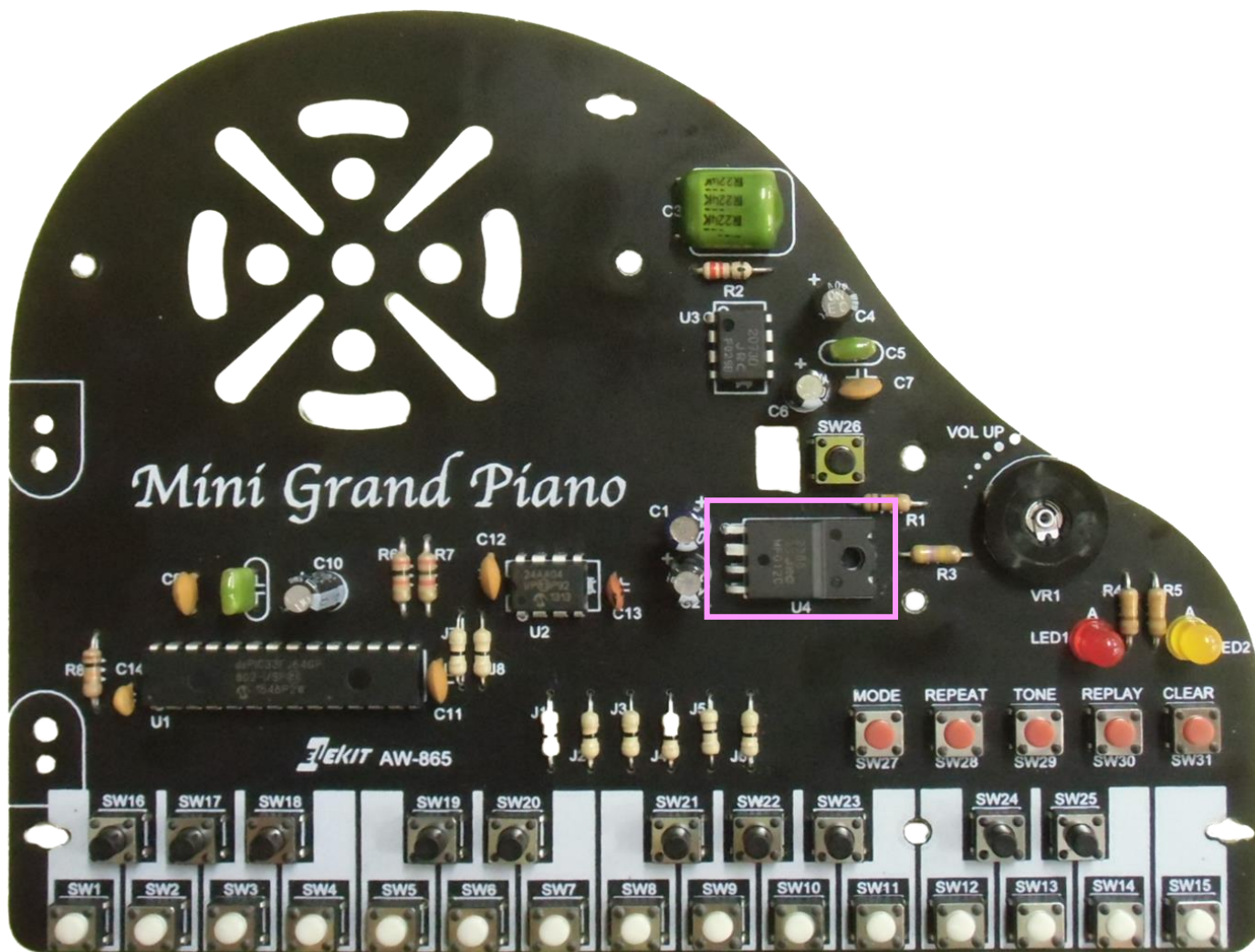


☞ 基板にさし込む



☞ 全ての足をはんだづけする

U4 2388



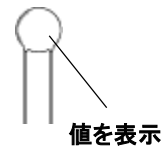
はんだづけ (電気回路の組み立て)

⑤ボリューム 取り付け方向なし

VR1

⑥セラミックコンデンサ

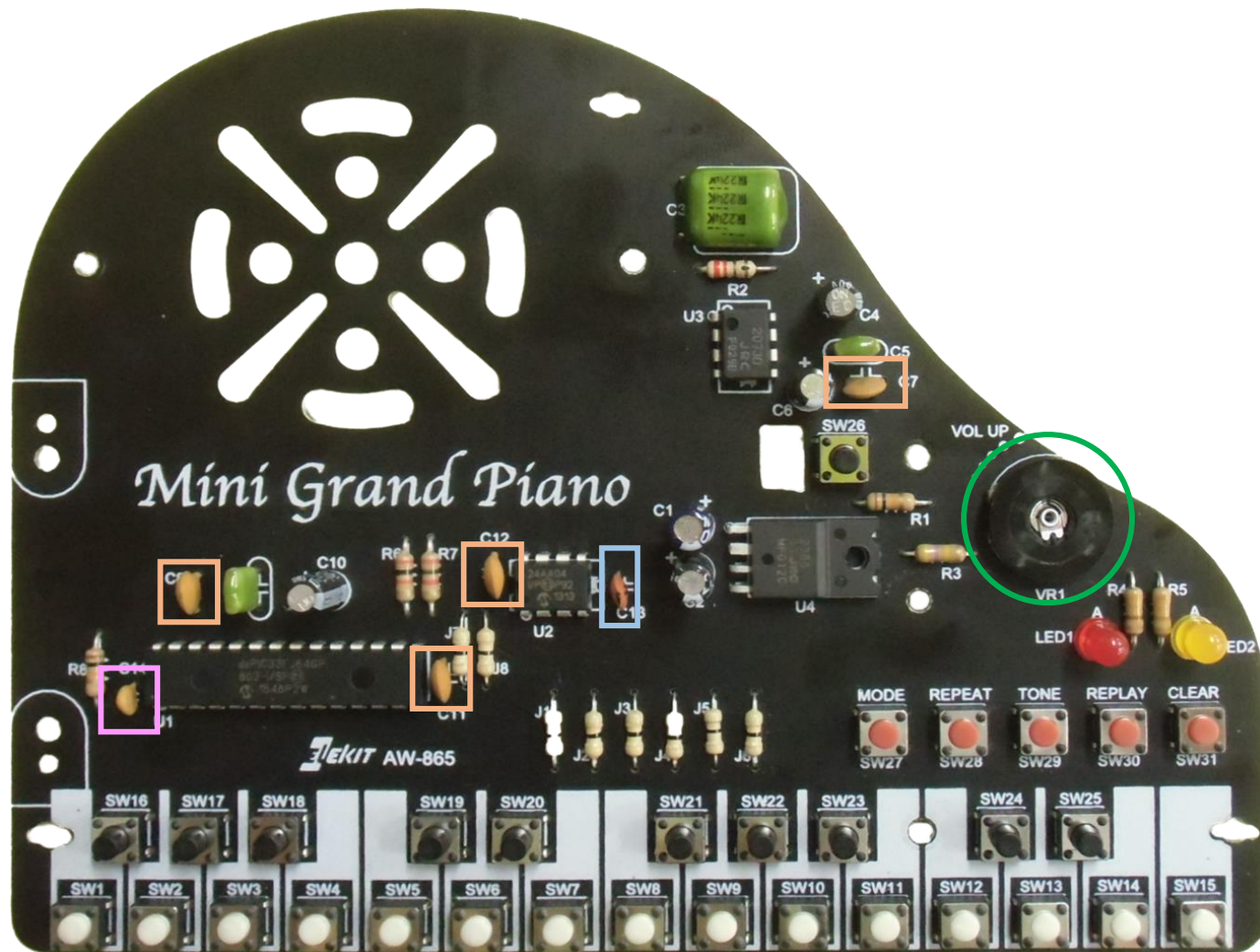
取り付け方向なし



C7 }
C8 } 0.1 μ F
C11 } (104と表示)
C12 }

C13 100pF(101と表示)

C14 1000pF(102と表示)



はんだづけ (電気回路の組み立て)

⑦フィルムコンデンサ

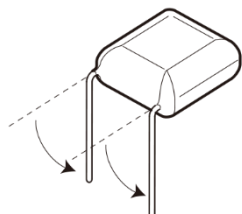


取り付け方向なし

値を表示

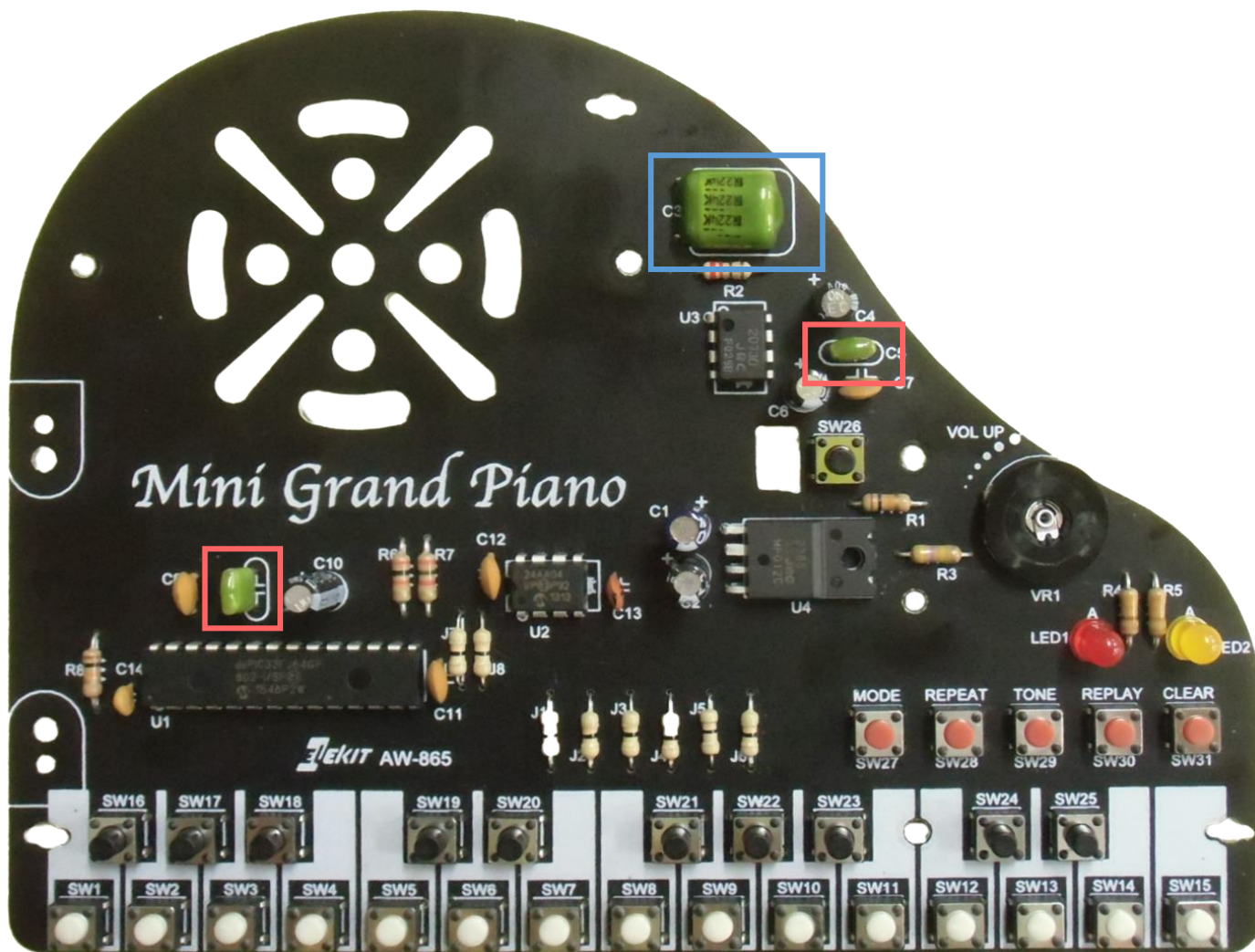
C4 0.22 μ F(224と表示)

足をおり曲げる



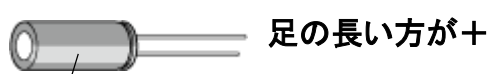
基板にさし込んではんだづけ

C5 }
C9 } 0.01 μ F(103と表示)



はんだづけ (電気回路の組み立て)

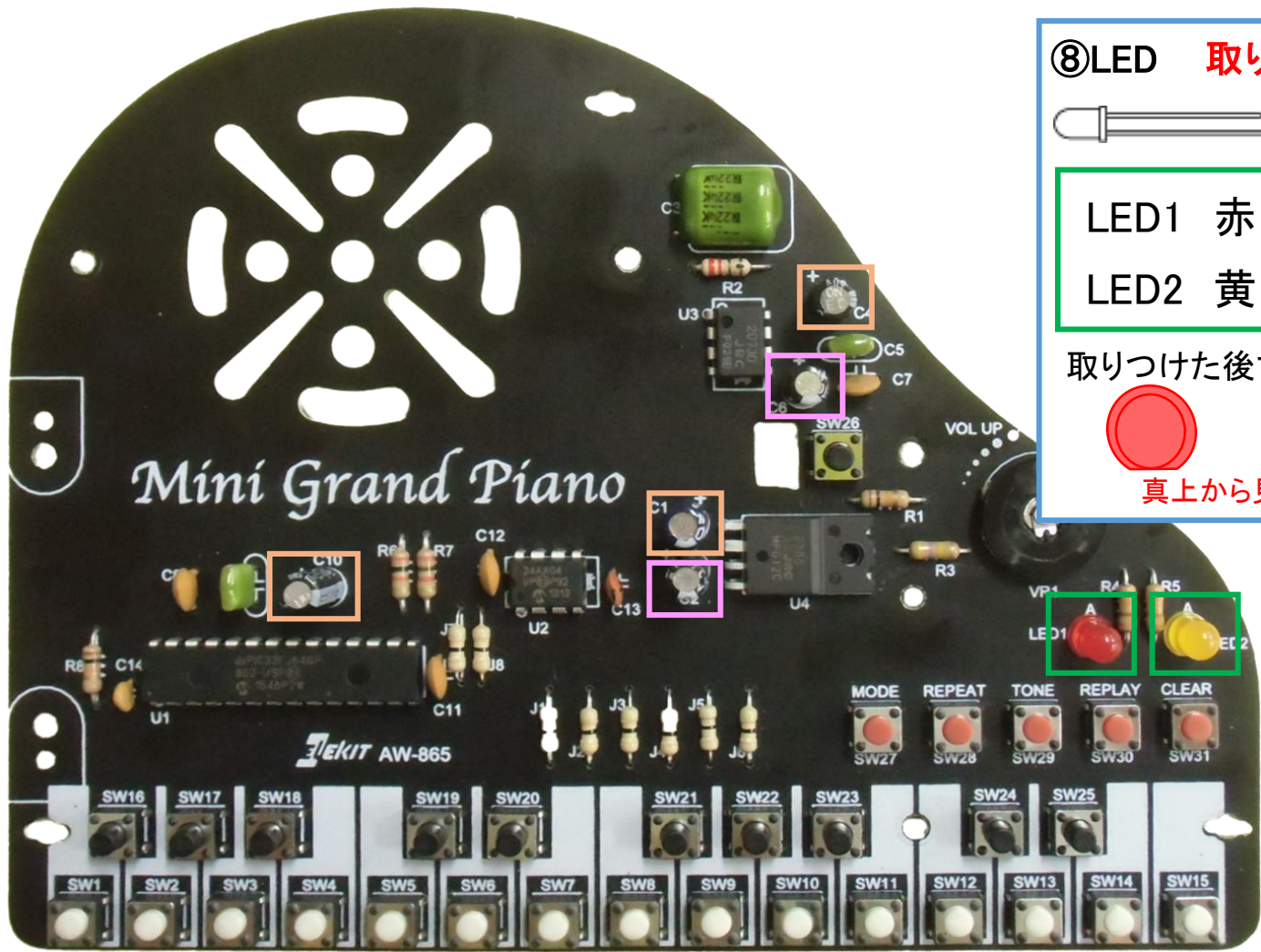
⑨電解コンデンサ
取り付け方向あり!



足の長い方が+

線の入っている方
 (マイナスマークがある方)が-

C1	} 10 μ F
C4	
C10	
C2	} 100 μ F
C6	



⑧LED **取り付け方向あり!**



足の長い方がA側

LED1	赤
LED2	黄

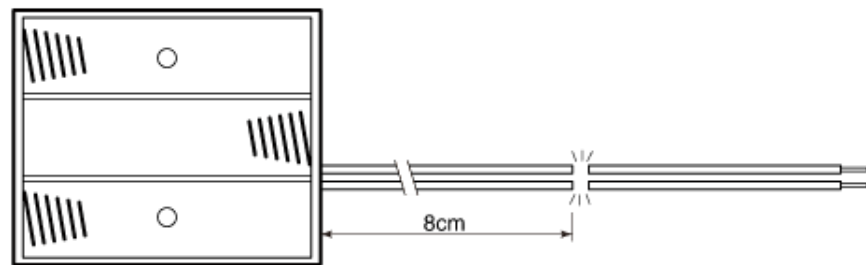
取りつけた後で確認する場合



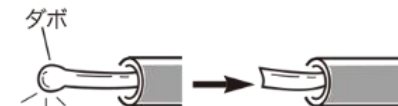
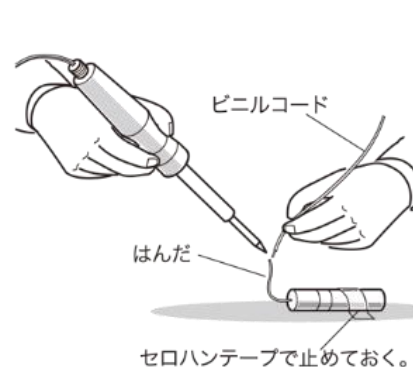
真上から見て平らな面がK側

スピーカの取り付け

①電池ボックスのコードを切る

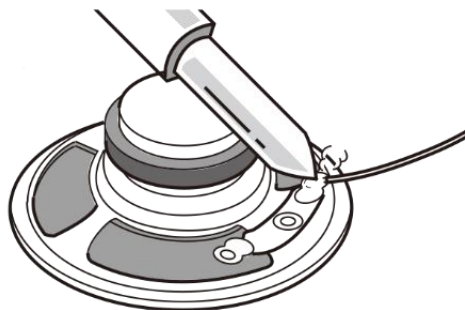


②コードの先をむいてはんだめっきする

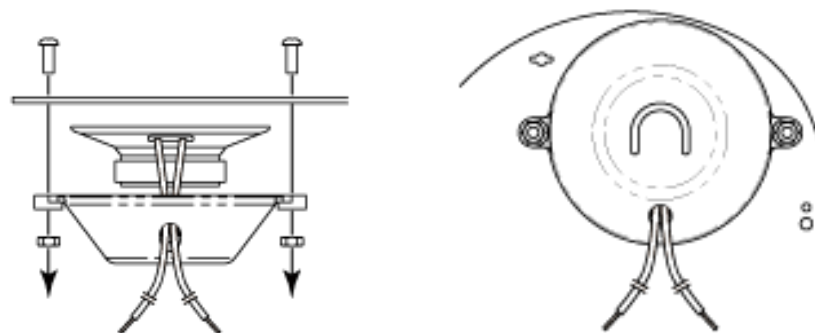


コードの先にダボ(はんだのかたまり)ができれば、ニッパで切る

③スピーカの端子にコードをはんだづけする



④基板にスピーカを取り付ける



⑤はんだめっきしておいた基板のSP端子にコードをはんだづけする

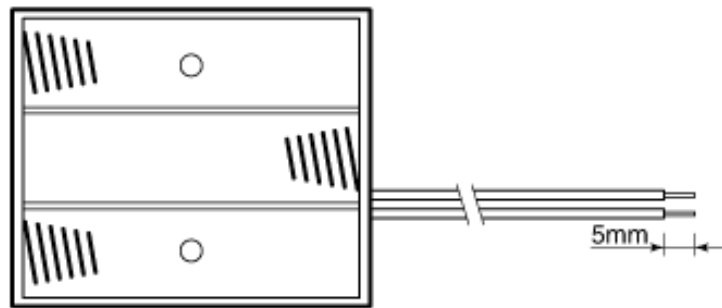


コードの先を端子に重ね、はんだごてで付けておいたハンダを溶かしてつける。

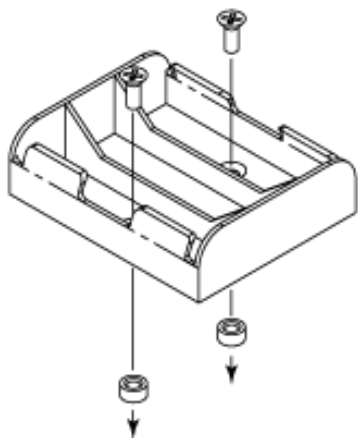
コードの色(+、-)は関係ありません。どちらに取り付けてもOKです。

電池ボックスの取り付け

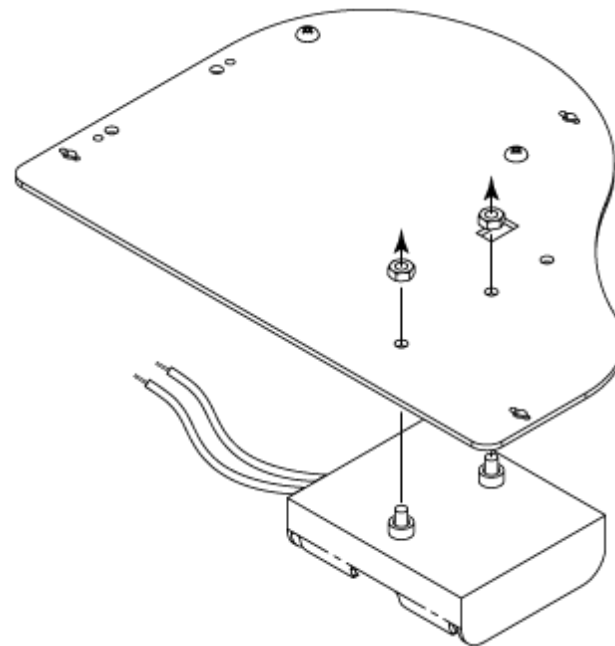
①電池ボックスのコードの先をむいてはんだめっきする



②さらねじ、スペーサーを取り付ける



③基板のウラに電池ボックスを取り付け、オモテ面でナットで固定する



③はんだめっきしておいた基板の+、-端子にコードをはんだづけする



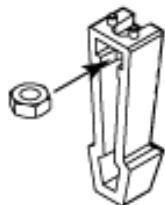
赤いコード……………+

黒、または白いコード……-

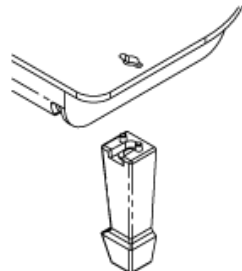
プラスチック部品の取り付け

●足の取り付け 3か所取り付ける

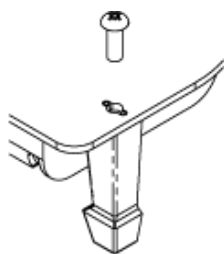
①ナットを入れる



②基板のウラからあてる

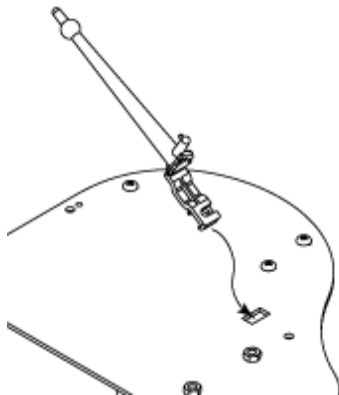


②オモテからねじでとめる

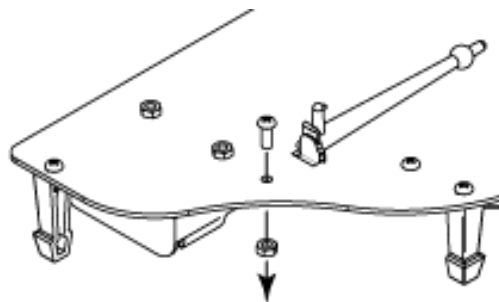


●ピアノアームの取り付け

①基板の四角穴にアームをさし込む



②ナットとねじで固定する

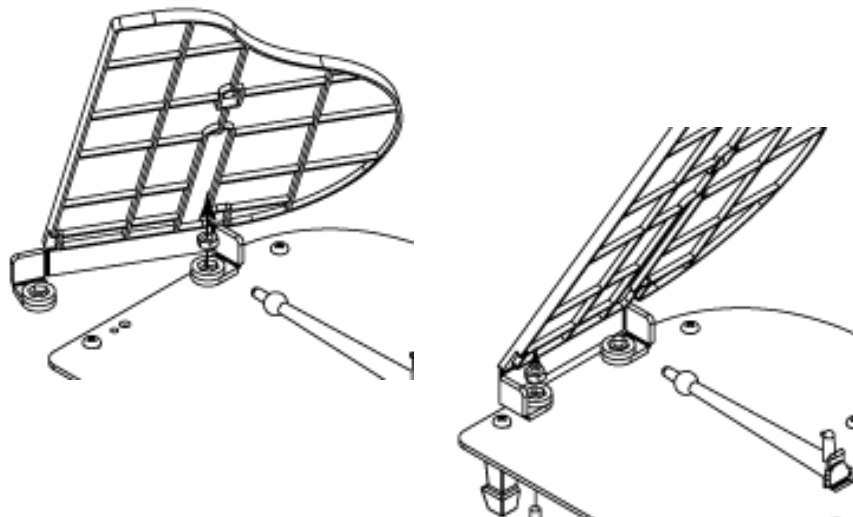


●ピアノカバーの取り付け

①折り目をつける



②片方ずつ、基板のオモテにナットとねじで固定する



動作チェック

チェックの手順

- (1) 乾電池を電池ボックスに入れる。
- (2) ピアノアームを起し、ピアノカバーの穴にさし込む。
- (3) 赤LEDが点灯し、スイッチ(白)とスイッチ(黒)を押すと音が出ることを確認。
(音が小さい時はボリュームをあげる)
- (4) MODEスイッチを押すと黄LEDが点灯し、スイッチ(白)を押す(どのスイッチ(白)でもよい)とメロディーが演奏されることを確認



(+)、(-)に注意!

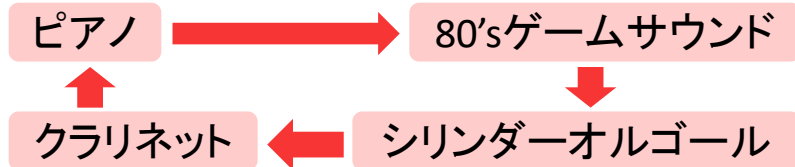


使い方

ミニ・グランドピアノの主な機能

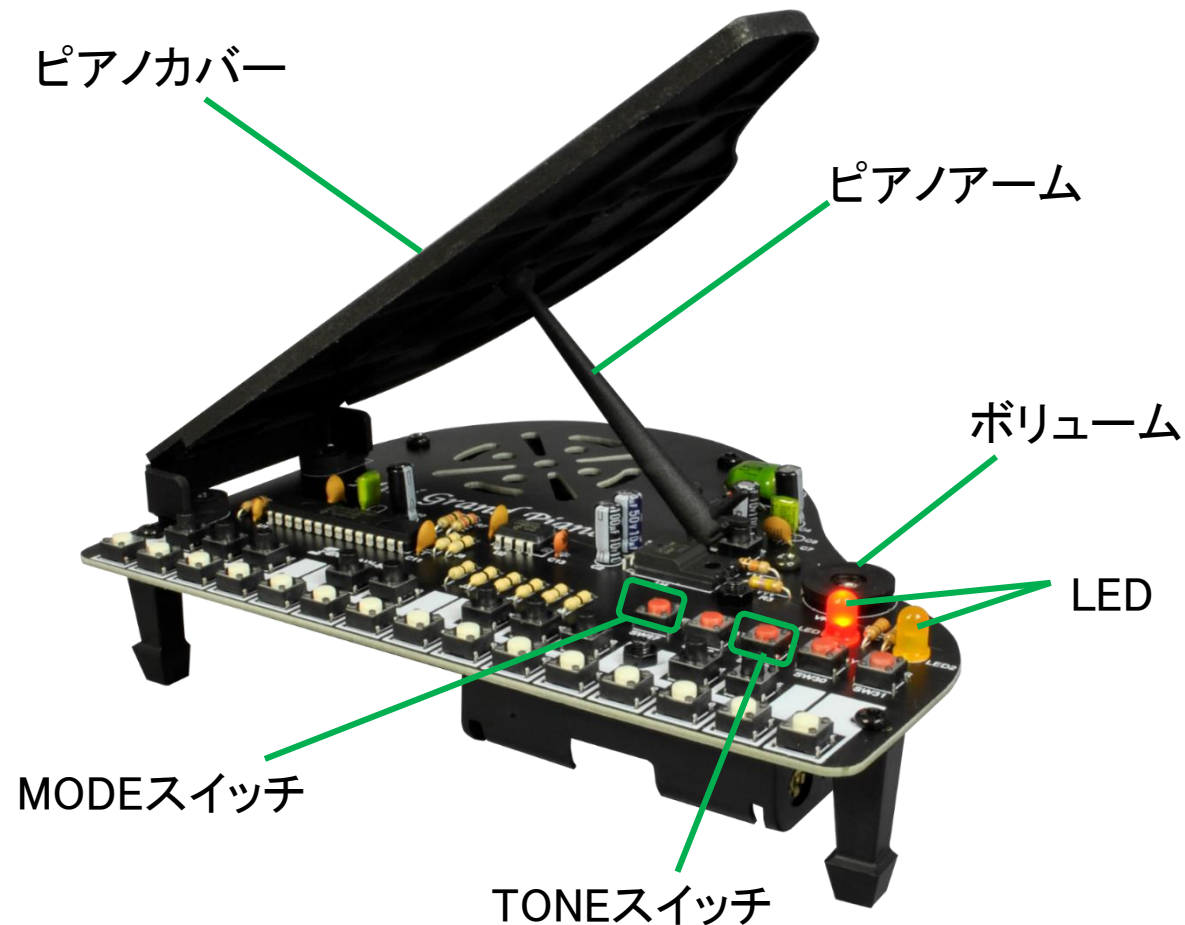
- ピアノアームを立て、ピアノカバーの穴に差し込むと電源がONになります。
- ボリュームで音量を調整することができます。
- MODEスイッチを押すたびに、演奏モード、オルゴールモードを切り替えることができます。
- 演奏モードの時はLED1(赤)が点灯し、オルゴールモードの時はLED2(黄)が点灯します。
- TONEスイッチを押すと音色を変えることができます。

音色はTONEスイッチを押すたびに、



の順に変わります。

音色はいつでも変更することができます。



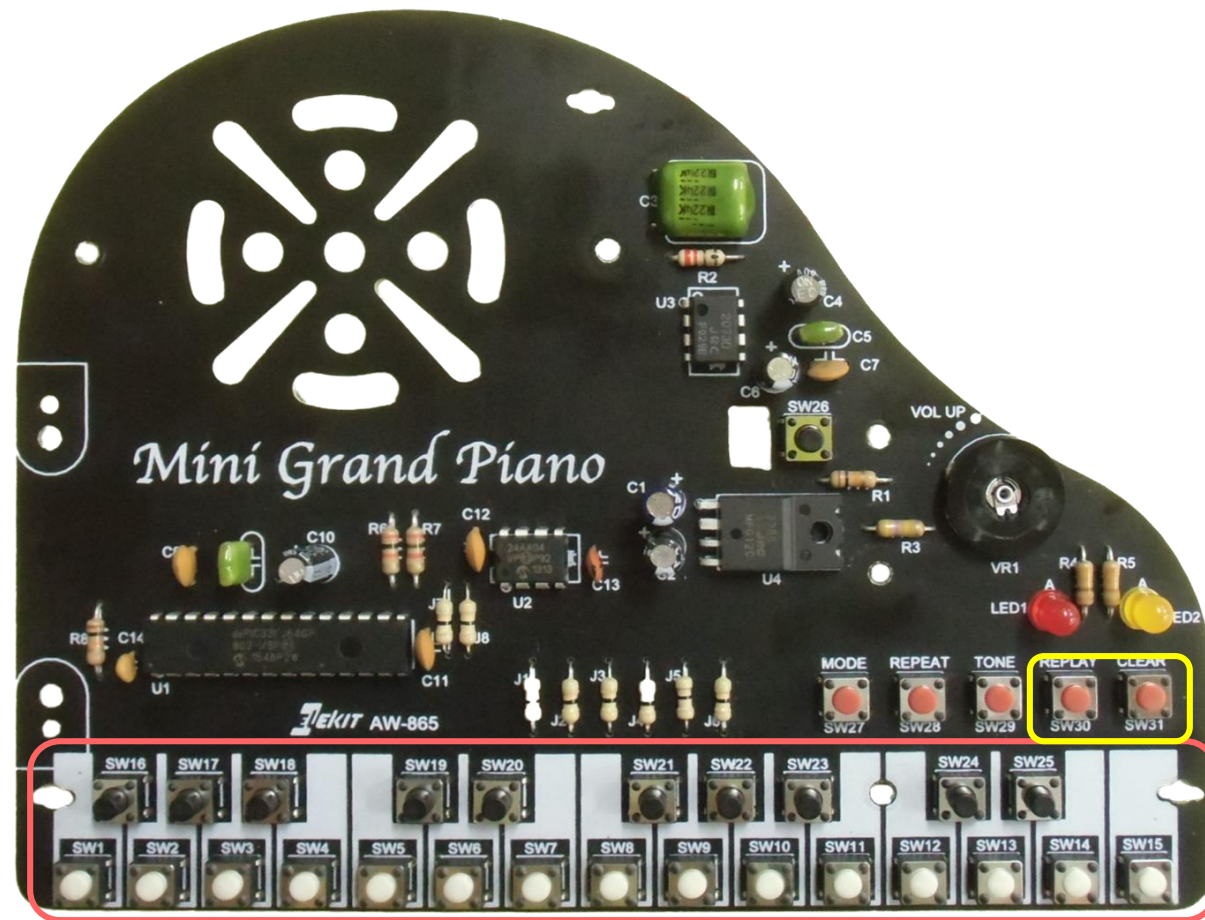
使い方

演奏モード

白鍵と黒鍵を自分で弾くことができるモードです。
演奏できる音階はファ↓～ファ↑の2オクターブです。

○メモリー機能

- 自分で弾いた音は100音まで記憶することができます。
- REPLAYスイッチを押すとメモリーした音を再生することができます。
※音と音のあいだが2秒以上あいて演奏された場合、REPLAY時には間隔は2秒になります。
- 100音に達するまで音は追加で記憶されます。
※メモリーが100音に達するとLED2(黄)が点滅しお知らせします。
- CLEARスイッチを押すとメモリーされた内容を消去することができます。



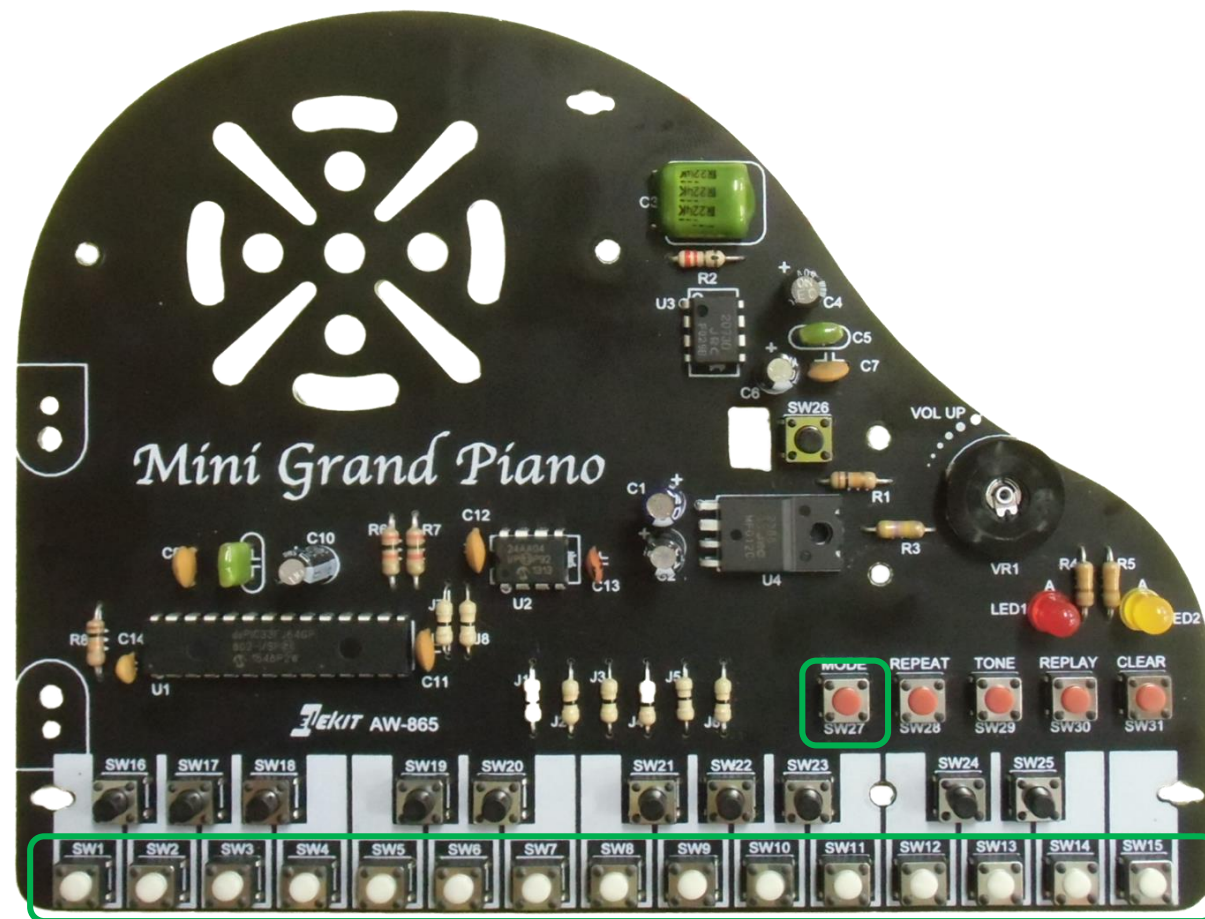
使い方

オルゴールモード

内蔵されている15曲を自動演奏するモードです。オルゴールモードにして白鍵のスイッチを押すと、そのスイッチに割り当てられた曲の演奏が開始されます。

内蔵されているオルゴール曲

SW1	組曲「惑星」op.32より「木星」	SW2	ユーモレスク
SW3	ジムノペディ	SW4	ガボット
SW5	華麗なる大円舞曲	SW6	トルコ行進曲
SW7	展覧会の絵より「プロムナード」	SW8	パイナップル・ラグ
SW9	行進曲「威風堂々」	SW10	ピアノソナタ 第8番ハ短調op.13「悲愴」
SW11	ラデツキー行進曲	SW12	カノン
SW13	ラ・カンパネラ	SW14	別れの曲
SW15	きらきら星協奏曲		



使い方

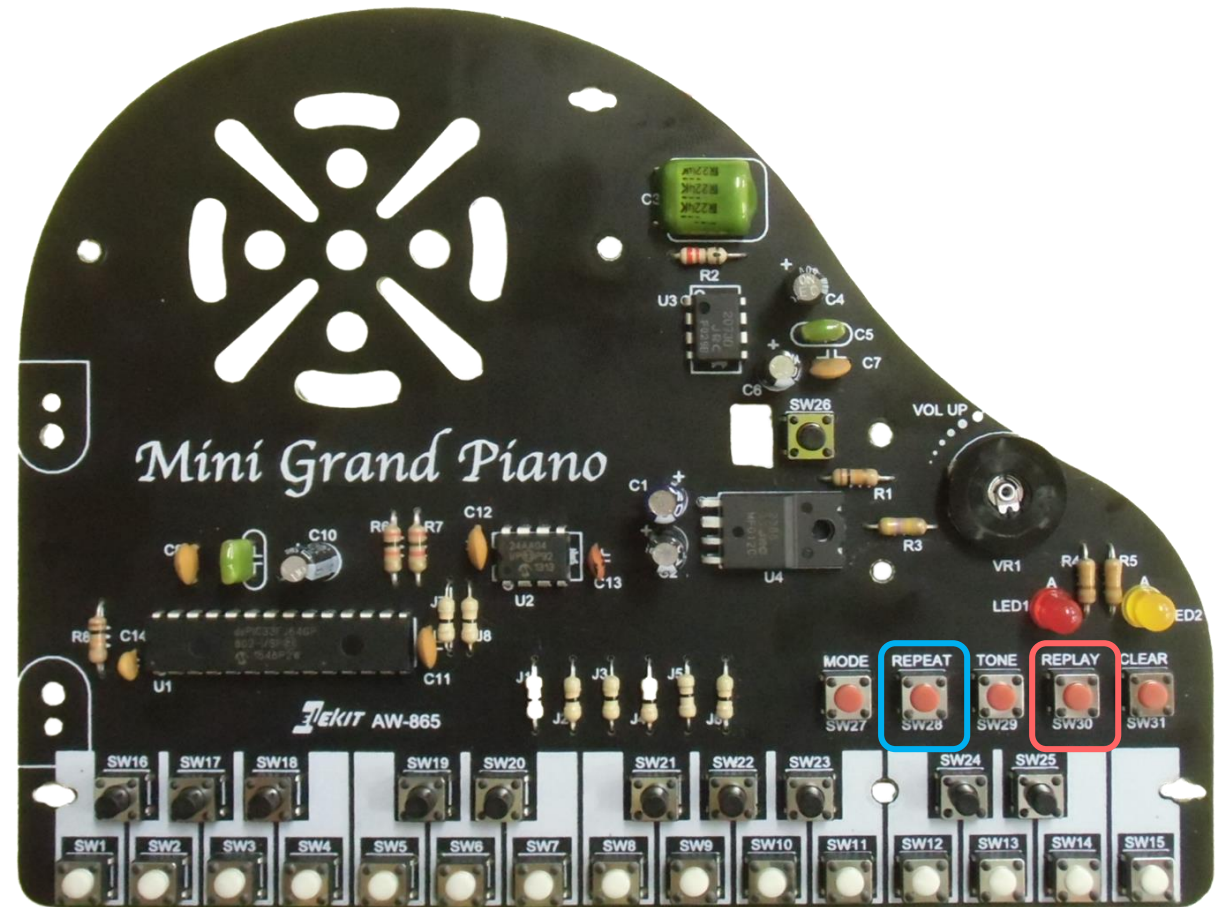
オルゴールモード

○1曲繰り返しモード

- オルゴールの曲を演奏中にREPLAYスイッチを押すとその曲を繰り返し演奏することができます。
- 1曲繰り返しモードの時は、LED1(赤)が3秒に1回点灯します。
- 曲を止めたい時はCLEARスイッチを押します。

○全曲繰り返しモード

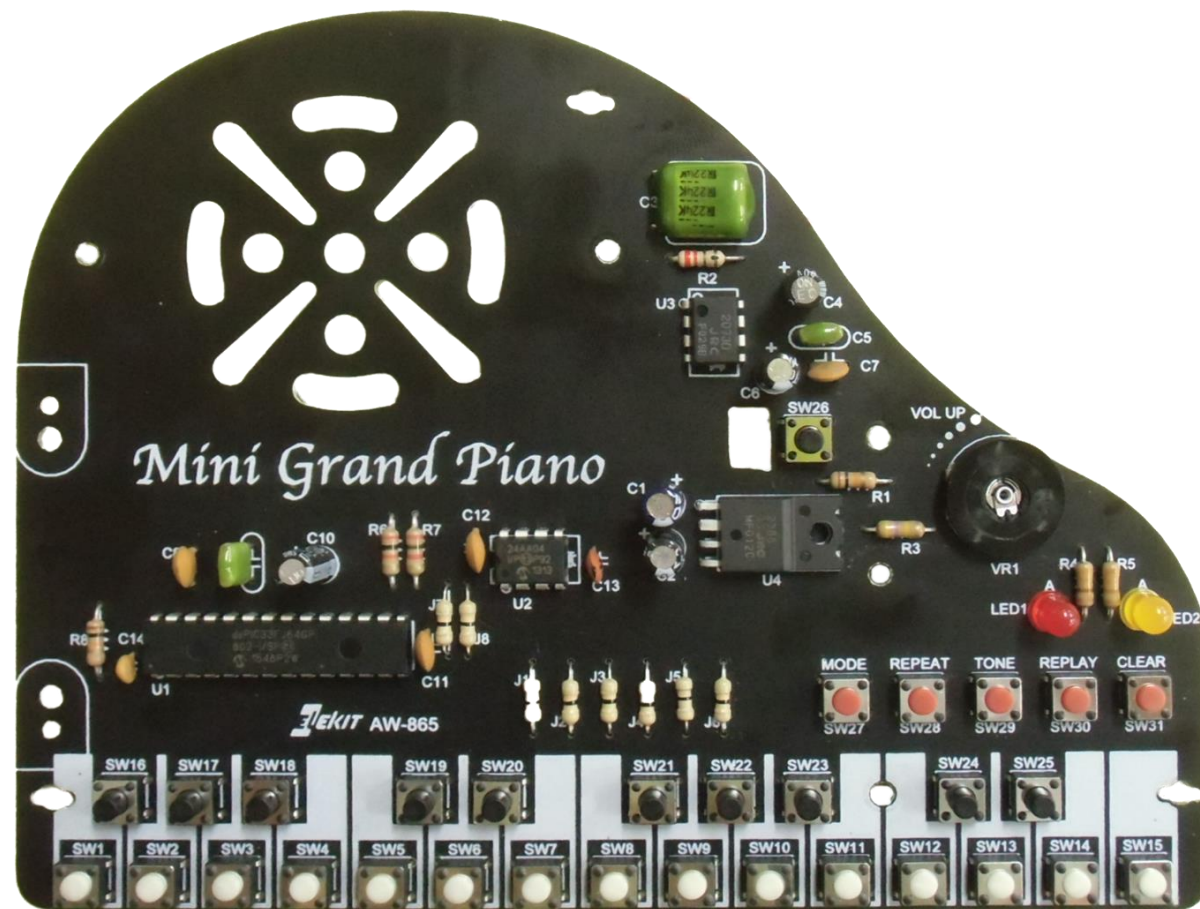
- オルゴールの曲を演奏中にREPEATスイッチを押すと現在演奏されている曲から、内蔵されている曲を順にくり返し演奏することができます。
- 全曲繰り返しモードの時は、LED1(赤)が3秒に2回点灯します。
- 曲を止めたい時はCLEARスイッチを押します。



使い方

使用時の注意

- ※ 使用しない時はピアノカバーからピアノアームをはずし、カバーの右側の穴にアームのストッパーをさし込んで、カチッとロックしておきます。
- ※ 電池が消耗すると演奏中にリセットがかかり音が途切れたり強制的に演奏モードに変わることがあります。このような場合には電池を新しいものに交換してください。
- ※ 本機はピアノカバーを閉じた状態でもほんの少し電池を消耗します。長時間使わない時は電池ボックスから乾電池をはずしておきましょう。



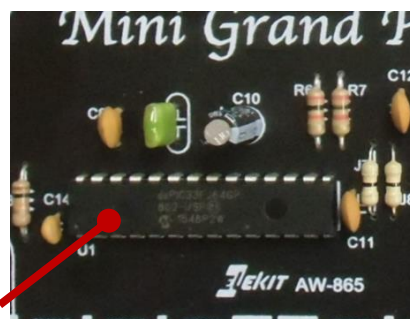
トラブルシューティング

症状	ここをチェック
LEDは点灯するが音が出ない	ボリュームが最小になっていませんか？ スピーカ、U1、U2、U3、R2～R3、C3～C5、C9のはんだづけは正しくできていますか？ また取付方向が決まっている部品の向きはあっていますか？
特定のスイッチだけが動作しない	動作しないスイッチ、U1、J1～J6のはんだづけは正しくできていますか？また取付方向が決まっている部品の向きはあっていますか？
全く動作しない	全体的なチェックが必要です。特に電池ボックスの+、-が間違っていないか、U4の取り付けが間違っていないか、全体のはんだづけや部品を取り付ける場所や向きが間違っていないかをチェックしてください。
音に雑音が混ざって聞こえる	スピーカと基板のあいだに、部品の足の切りくずなどが入っていませんか？

解説 マイコン

全てを制御する心臓部

マイコンはマイクロコントローラーの略で、周辺装置を制御するためのプログラムがあらかじめ書き込まれています。
このマイコン一つで必要な働きを行うことから「ワンチップマイコン」とも呼ばれます。



マイコン

マイコン



マイコンの内部は図のような構成になっています。

- ・CPU(中央演算処理装置)
計算や周辺装置の管理などを行う。
- ・メモリー
プログラムなどを記憶する。
- ・I/O(アイ・オー)
周辺機器と信号のやり取りを行う。
- ・タイマー
制御のタイミングなどをコントロール。

この4つがマイコンの基本的な構成です。

発展

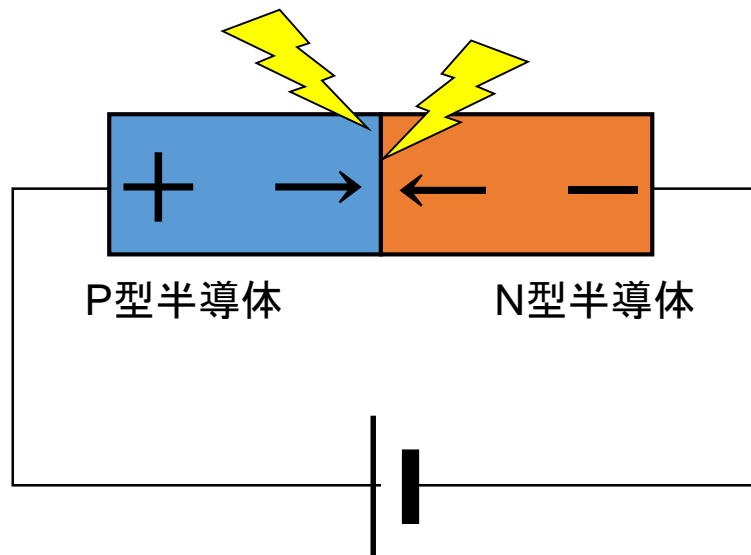
身の回りでマイコンが使用されているものにはどんなものがあり、どのようなことをコントロールしているか調べてみよう。

洗濯機	洗濯の手順をコントロールなど
テレビ	チャンネルや映像のコントロールなど
カメラ	最適な撮影になるようにコントロールなど

最近の電気製品にはほとんどのものにマイコンが使用されています。複雑な手順の作業を間違えることなく、常に同じレベルで行うことができるからです。また、自分でプログラムを作成してそのマイコンに書き込み、独自の機器を作成できる「マイコンボード」も多く販売されています。(Raspberry Pi、Arduinoなど)

解説 LED

発光ダイオード(LED)を知ろう



特性の異なった2つの半導体(P型半導体とN型半導体)が接合された「PN接合」で構成されます。ここに決まった方向から電圧を加えたときに、「再結合」という現象が起き、その時に生じたエネルギーが光のエネルギーとなり発光します。

発展 いろいろなLED

使用場所、目的に合わせていろいろな形、性能のLEDがあります。身の回りで使用されているのLEDを調べみましょう。

形による違い	
砲弾型LED 	強い指向性が欲しいときに使われます。
チップLED 	指向性が砲弾型より広く、またとても小型なので、小型機器の中に使われます。
数字表示LED 	数字を表示するのに便利なように、あらかじめ数字の形にLEDが配置されています。また、文字表示に便利なようにLEDを格子状に並べたものがあります。

性能による違い	
フルカラーLED	赤、青、緑のLEDチップが1つにまとめられており、自由に色を作り出せる。
ハイパワーLED	照明、車のライトで使われている。ハイパワーのため発熱が多く、放熱器が付いているものもある。
赤外線LED	リモコンの送信機に使われている。

解説 スピーカとパワーアンプ

スピーカのしくみ

スピーカは内側に張られた「コーン紙」が振動することで空気を震わせ、音を作り出します。

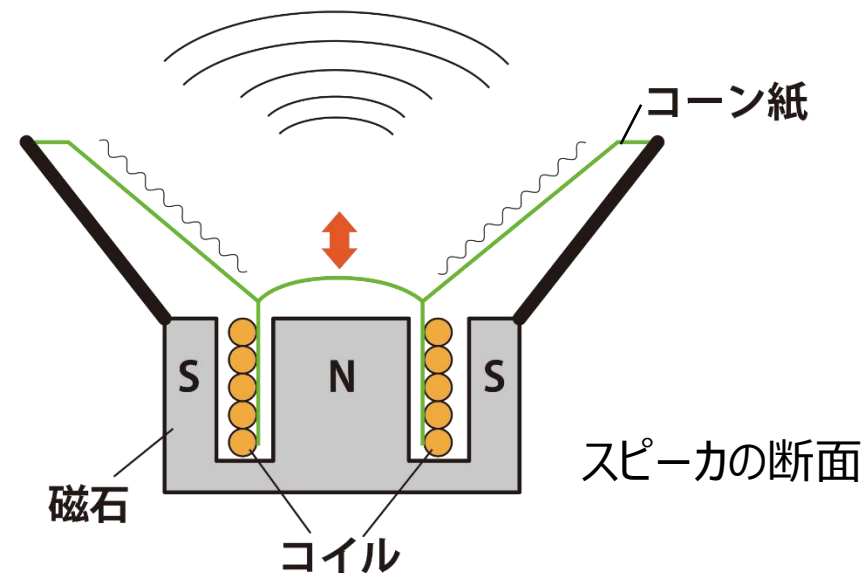
コーン紙にはコイルが巻かれた筒が取り付けられ、そのまわりに磁石が取り付けられた構造になっています。

このコイルに電気信号が流れると、コイルが電磁石になります。電磁石になったコイルはまわりの磁石と引き寄せ、反発をすることで振動するため、コーン紙も振動します。

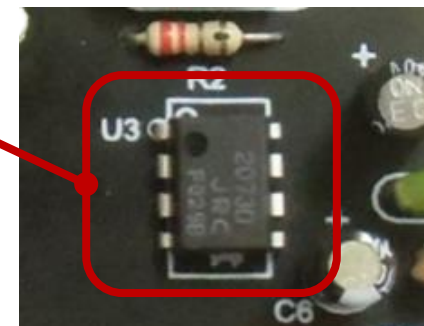
スピーカのコイルに電気信号を流してコーン紙を振動させるためには大きなパワーが必要です。マイコンから出力された信号をそのままコイルに流しても、パワーが弱いためコーン紙を振動させることはできません。

そこで、電気信号のパワーを「増幅」する役割をする「パワーアンプが必要になります。ミニ・グランドピアノのパワーアンプはU3です。パワーアンプでは「電力増幅」を行い、コイルがスピーカのコーン紙を振動させるために十分なパワーにしています。

このようにして、スピーカは電気信号を音に変える役割を行います。

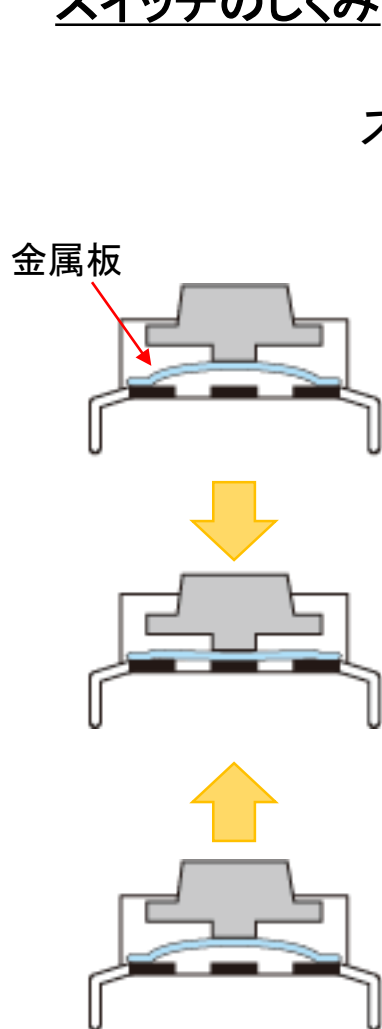


パワーアンプ



解説 スイッチ

スイッチのしくみ



スイッチ



ミニ・グランドピアノで鍵盤などに使用しているスイッチは押しボタンスイッチです。

押しボタンスイッチの構造は図のようになっており、上のボタンを押すと、内部に入っている金属板が押され、両端の端子と真ん中の端子が金属板を通して導通します。

押すのをやめると、金属板が元に戻りますので導通が無くなります。つまり、押しボタンスイッチは押した時だけONになります。

発展 いろいろなスイッチ

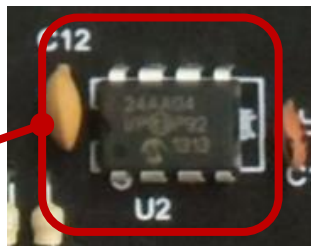
スイッチは多くの場所で目にします。使用場所や目的、形の関係について考えてみましょう。

目的	特徴	種類
操作	人が機械へ指示や入力をするときに使われます。スイッチ形や動きで、機械と人のインターフェース性をアップします。	スライドスイッチ ロッカースイッチ トグルスイッチ 押しボタンスイッチ
検出	機械の位置や動きを知るため使われます。	遠心スイッチ 傾斜スイッチ サーモスタット(温度スイッチ) マイクロスイッチ フックスイッチ
設定	主電源を切ってもスイッチの状態が変わらないことを利用して、機械のモード設定用に使われます。	ディップスイッチ ロータリースイッチ

解説 メモリー

メモリーについて

メモリー



ミニ・グランドピアノは、自分の弾いた音を100音まで記憶させておくことができますが、そのデータを記憶させているのがU2です。

U2はEEPROMといって、電気信号のやり取りでデータを記憶させたり消したりすることができます。

ミニ・グランドピアノでは音を記憶する場合、

- ・音階
- ・スイッチを押されたタイミング

の2つを記憶させています。

この2つを順番に読み出すことで、弾いた曲を再生することができます。

マイコンの中にもメモリーはありますが、オルゴールや音色などのデータの記憶で使用していますので、マイコンのメモリーとは別にEEPROMを使用しているのです。

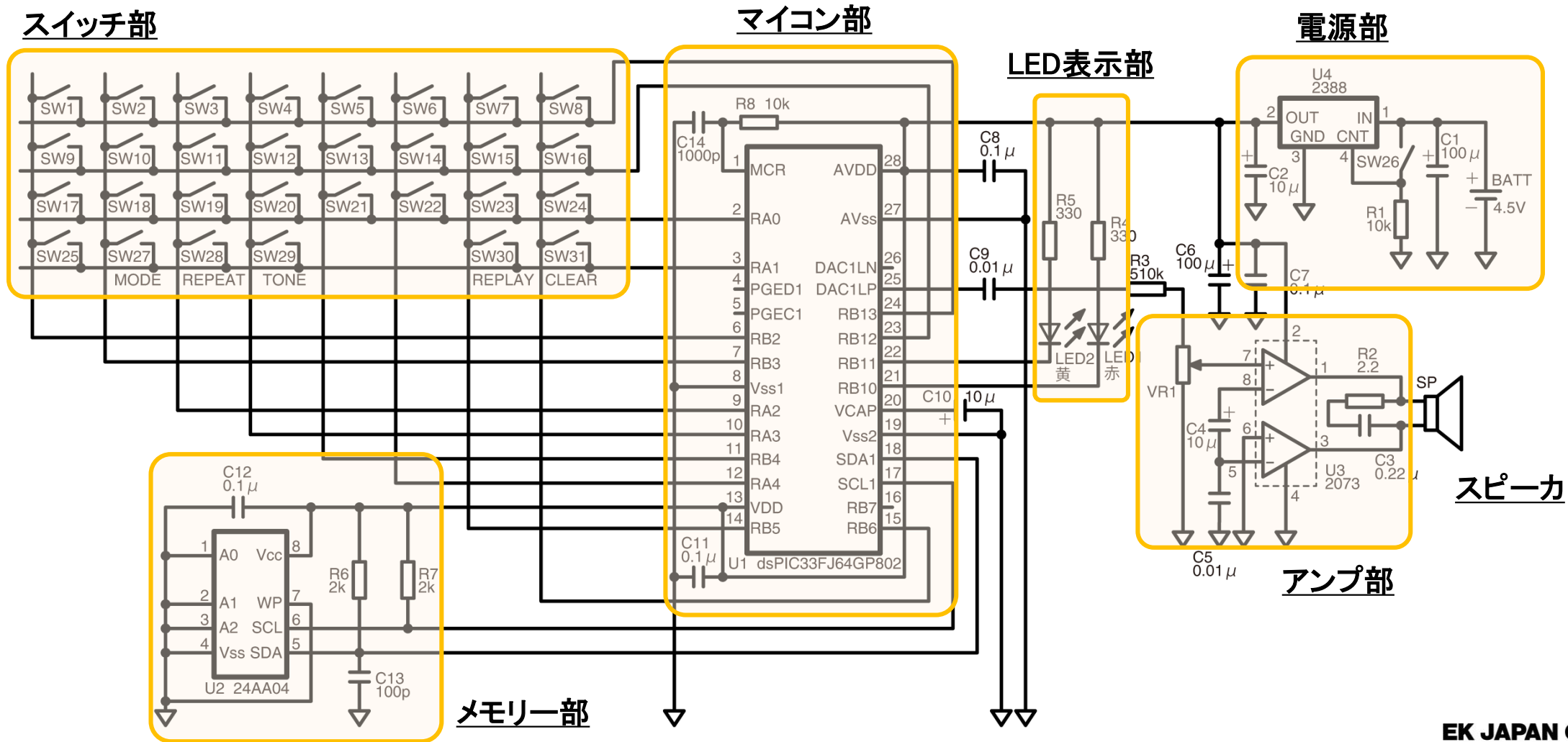
発展 いろいろな記憶装置

データを記憶する装置にはいろいろな種類があります。どのような種類があるか、またどのような特徴があるか調べてみましょう。

種類	特徴
EEPROM RAM など	電子機器などの初期設定やちょっとしたデータを記憶させるときに使われることが多い。
HDD (ハードディスクドライブ) SSD (ソリッドステートドライブ) など	パソコンなどのファイルデータなどを記憶させる。 大きなデータを記憶させることができ切る。
USBメモリー SDカード DVDディスク ブルーレイディスク など	大きなデータを記憶させることができ持ち運びができるため、記憶させた機器とは別の機器でデータを利用することが容易にできる。

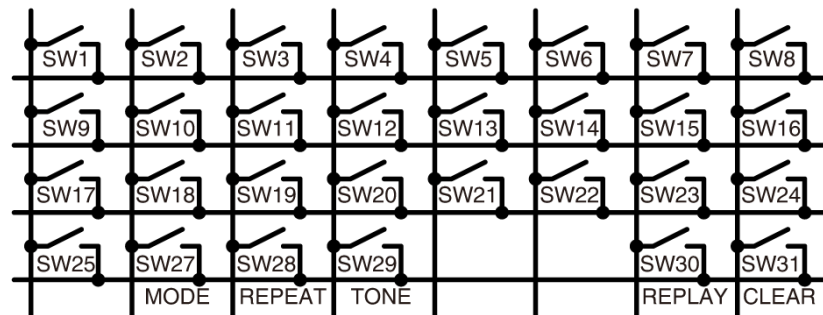
解説 回路部分

回路図



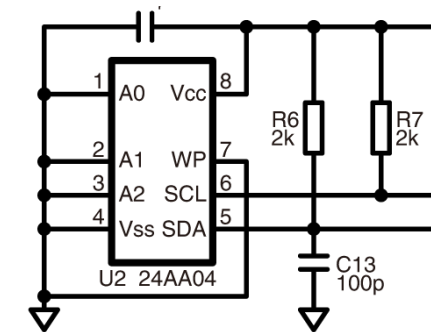
解説 回路部分

スイッチ部



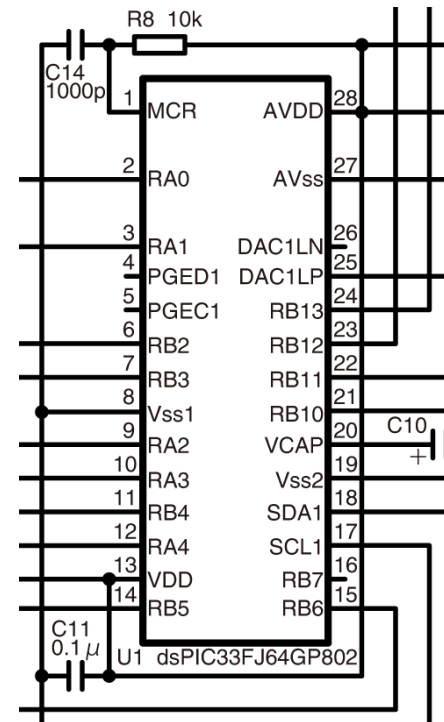
鍵盤やモード切り替えなどを行うため、このスイッチが押されたらマイコンに信号が入力されます。

メモリー部



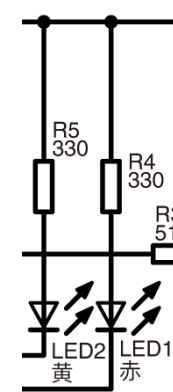
演奏モードの音階などを記憶し、弾いた曲を繰り返し再生することができます。

マイコン部



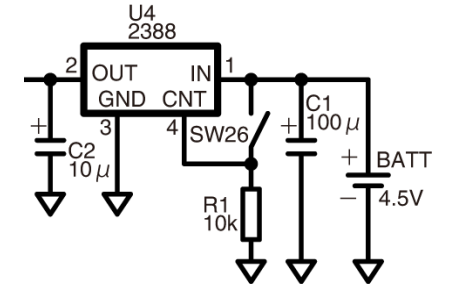
ミニ・グランドピアノの頭脳で、各モードの制御や音の信号を作り出しています。

LED表示部



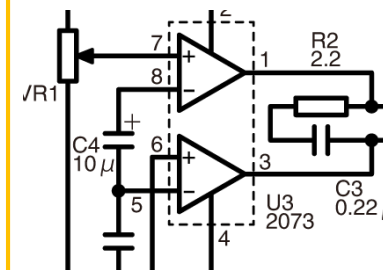
現在のモードの状況などを光って表示します。

電源部



電源は単3乾電池3本(1.5V×3)で4.5Vですが、マイコンなどは3.3Vで動作します。そのため、U4(2388)で4.5Vを3.3Vにしています。

アンプ部



マイコンから出力された音の信号を、スピーカを鳴らすために電力を増幅します。

解説 回路記号

スイッチ



この記号は「押しボタンスイッチ」の記号です。
スイッチにはいろいろな種類があり、そのスイッチによって記号が異なります。

抵抗



電流が流れる量を調整します。抵抗値という電流の流れにくさを表す値を持っていて、この値が大きいほど電流が流れにくくなります。

セラミックコンデンサ フィルムコンデンサ



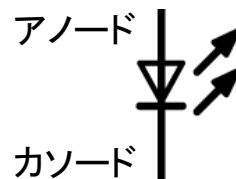
セラミックコンデンサとフィルムコンデンサは同じ回路記号です。
電気を貯める役割をし、その量はファラッド(F)という単位であらわされます。大きいほど電気を貯めることができる量も大きくなります。

ボリューム



つまみを回すことで抵抗の値を変えることができます。
ミニ・グランドピアノでは音量を調整します。

LED



電流を流すと光ります。
三角形の先に線が引いてあるほうがカソード、反対側をアノードといいます。
LEDは電流が流れる向きが決まっています。アノードからカソードに向かって電流が流れたときに光ります。

電解コンデンサ



セラミックコンデンサやフィルムコンデンサと同じように電気を貯める役目をしますが、一般的に電解コンデンサのほうがより多く電気を貯めることができます。
電解コンデンサは+、-の極性があります。

電池(電源)



電池(直流電源)を表します。
電池の個数にかかわらず、この記号を使用します。

グラウンド



電子回路のグラウンド(マイナス)を表し、この記号部分は全てつながっていることを表します。

まとめ

マイコン

マイクロコントローラーの略で、周辺装置を制御するためのプログラムがあらかじめ書き込まれている。
電気製品にはほとんどのものにマイコンが使用され、複雑な手順の作業を間違えることなく、常に同じレベルで行うことができる。

メモリー

ミニ・グランドピアノに使用されているメモリーはEEPROMで、音階とタイミングのデータを記憶している。
記憶するデータの大きさや使用される目的により、いろいろな記憶装置がある。

LED

LEDは電気エネルギーを効率よく光に変換している。LEDは形状や性能の違いなどにより、表示だけでなく通信などの分野でも使用される。

スピーカ

コイルに電気信号を流すことでコーン紙が振動することで音が出る。つまり電気エネルギーが音のエネルギーに変換される。
コイルを振動させるためには大きなエネルギーが必要なので、電気信号をパワーアンプで増幅する必要がある。

スイッチ

スイッチは主に「操作」「検出」「設定」の目的に使われている。
目的に合わせて、いろんな形や構造のスイッチがある。

一つ一つの機能は単純でも、組み合わせることで新しい動きを作り出すことができます。

これから増えていく複雑な機器も、機能の組み合わせだったり変形だったりします。これらの機器を技術的に観察する視点を持つことはますます大切になります。

