

ND80ZⅢ組立説明書

〒463-0067 名古屋市守山区守山2-8-14

パレス守山305

有限会社中日電工

TEL052-791-6254 Fax052-791-1391

E-mail thisida@alles.or.jp

目次

I 部品表	3
1. IC(HC, LSTTL)	3
2. その他IC	3
3. ICソケット	3
4. 抵抗	3
[参考]抵抗の色表示	4
5. 集合抵抗	4
6. コンデンサ	4
7. ダイオード	5
8. その他のパーツ(1)	5
9. その他のパーツ(2)	5
10. その他のパーツ(3)	5
11. その他のパーツ(4)	6
12. その他のパーツ(5)	6
13. その他のパーツ(6)	6
14. その他パーツ(7)	6
15. その他パーツ(8)	6
16. USBケーブル 1本	6
17. 電源	7
18. フラットケーブル	7
19. CDROM 1枚	7
20. 説明書	7
21. ND80ZⅢプリント基板	7
II 用意するもの(道具)	8
1. ハンダゴテ	8
2. 糸ハンダ	8
3. コテ台(海綿)	8
4. ニツパー	8
5. ピンセット	8
6. テスター	8
7. 小型ドライバ	8
8. 小型ペンチ	8
9. ハンダ吸取アミ線、ポンプ	8
III 組立	9
[1] ICの取付け	9
[参考]ハンダ付けの仕方	10
[2]集合抵抗の取付け	12
[3]抵抗の取付け	13
[4]ダイオードの取付け	14
[5]ICソケットの取付け	15
[6]ディップスイッチの取付け	15
[7]クリスタル(水晶)の取付け	15
[8]7セグメントLEDの取付け	16
[9]26pinフラットケーブルコネクタの取付け	16
[10]スピーカー用3.5Φジャックの取付け	16
[11]電源ジャックの取付け	17
[12]USBコネクタの取付け	17
[13]RS232Cコネクタの取付け	17
[14]コンデンサの取付け	17

[15]トランジスタの取付け	18	
[16]ゴム足の取付け	18	
[17]5x5キーボードの組立と取付け		19
[18]電池ホルダの取付け	20	
[19]ICソケットにICを取付ける	20	
[20]動作テスト	23	
[21]遮光フィルムを貼る	23	
[22]電池の取付け	24	
[23]スピーカーの製作	25	
IV IC端子接続図	28	
V シルク図	30	
VI 回路図	31	

2010. 10. 12 Rev. 1. 1(2p)

2010. 10. 29 Rev. 1. 2(2q)

I 部品表

このキットには下記の部品が含まれています。組立にかかる前に、まず全部揃っているかどうかよく確かめてください(万一不足している部品がありましたらご連絡ください)。

組立に必要な工具、測定器などは含まれていませんので、必要な工具類などは別途ご用意ください。

1. IC(HC、HCU、LSTTL、その他)

ICは静電気に弱いため、実装するときまでは、ICレール、マットから取り出さないようにしてください。

IC(HC,LSTTL)	摘要	数量
74HC00	Quad 2input NAND gate,14pin	1
74HC04(*注1)	Hex inverter,14pin	1
74HC08	Quad 2input AND gate,14pin	1
74HC32	Quad 2input OR gate,14pin	2
74HC74	Dual Dtype flip-flop with preset and clear,14pin	1
74HC126	Quad 3state bus buffer,14pin	3
74HC138	3 to 8 line decorder(inverting),16pin	1
74HC173(*注2)	Quad Dtype flip-flop,3-state,16pin	1
74HC174(*注2)	Hex Dtype flip-flop,16pin	1
74HC175(*注2)	Quad Dtype flip-flop,16pin	1
74HC191	Pre-settable synchronous 4bit binary up/down counter,16pin	1
74HC244	Octal 3state bus buffer,20pin	2
74HC373	Octal 3state Dtype latch,20pin	1
74HCU04(*注1)	Hex inverter(unbuffered),14pin	1
74LS145	Bcd to Decimal decorder/driver(open collector),16pin	1
ICL3232	RS-232 transmitters/receivers	1
LMC555	CMOS timer	1

*注1) 74HC04と74HCU04は名前が酷似していますから間違えないように注意してください。

*注2) 74HC173~74HC175は名前が1番違いですから間違えないように注意してください。

2. その他IC

じかにハンダ付けをしないで、ICソケットを使います。ICソケットに実装するときまで、取り出さないでください。

その他IC	摘要	数量
PIC18F14K50	USB/RS232C 送受信プログラム書込み済,20pin	1
Z80A	8ビットCPU	1
82C55	8ビット×3ポート プログラマブルI/Oインターフェイス	1
27C256	256K(32Kx8) CMOS EPROM TK80モニタ/BASICプログラム書込み済,28pin	1
LY62256	256K(32Kx8) CMOS RAM,28pin	1

3. ICソケット

ICソケット	摘要	数量
20P ソケット	narrow(幅狭、TTLタイプ)	1
28P ソケット	wide(幅広)	2
40P ソケット	wide(幅広)	2

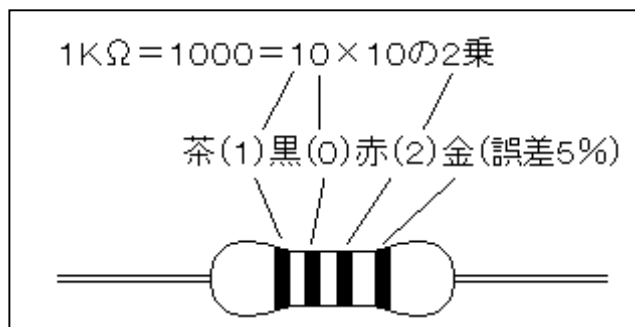
4. 抵抗(抵抗の色表示については次ページの[参考]を参照してください)

抵抗	摘要	数量
100Ω	茶黒茶金 1/4W 炭素皮膜 誤差5%	1
330Ω	橙橙茶金 1/4W 炭素皮膜 誤差5%	8
1K	茶黒赤金 1/4W 炭素皮膜 誤差5%	1
2.2K	赤赤赤金 1/4W 炭素皮膜 誤差5%	2
4.7K	黄紫赤金 1/4W 炭素皮膜 誤差5%	1
10K	茶黒橙金 1/4W 炭素皮膜 誤差5%	12
100K	茶黒黄金 1/4W 炭素皮膜 誤差5%	2
200K	赤黒黄金 1/4W 炭素皮膜 誤差5%	1
1M	茶黒緑金 1/4W 炭素皮膜 誤差5%	1

[参考] 抵抗の色表示

抵抗の値は2桁の数×10のn乗で示します。
 たとえば4.7kΩなら、47×10の2乗です。1kΩなら10×10の2乗になります。
 抵抗の色表示は、この2桁の数とn乗を色で示したものです。

数	色
0	黒
1	茶
2	赤
3	橙
4	黄
5	緑
6	青
7	紫
8	灰
9	白

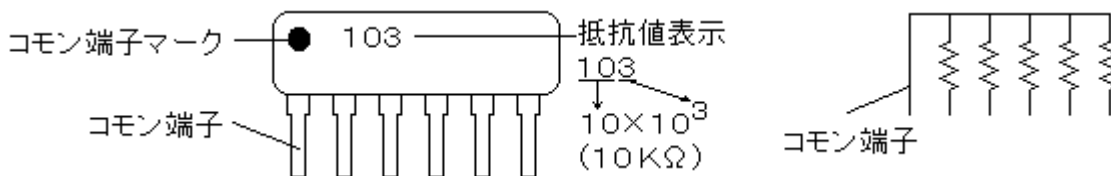


4番目の帯は誤差を示します。金は5%、銀は10%です。赤は2%です。

5. 集合抵抗

集合抵抗	摘要	数量
4.7kx8	4.7kΩ × 8 素子, 9pin 表示 472	1
10kx5	10kΩ × 5素子, 6pin 表示 103	1
10kx8	10kΩ × 8 素子, 9pin 表示 103	6

集合抵抗は複数の抵抗を1つのパッケージに集積したものです(下図参照)。



6. コンデンサ

コンデンサ	摘要	数量
22p	セラミック	2
56p	セラミック	2
0.01 μ	セラミック 表示 103	1
0.1 μ	積層セラミック 水色 表示 104	7
2.2 μ	アルミ電解	4
33 μ	アルミ電解	2
100 μ	アルミ電解	4

セラミックコンデンサの値の表示は、22pFや56pFのように小さな値で1桁または2桁の場合には、そのままの数値を表記します。

0.01 μF、0.1 μFはそれぞれpFに直して次のように表記します。

0.01 μF = 10000pF = 10 × 10の3乗 → 103

0.1 μF = 100000pF = 10 × 10の4乗 → 104

アルミ電解コンデンサは耐圧と容量を、共にそのままの値で単位をつけて表示します。

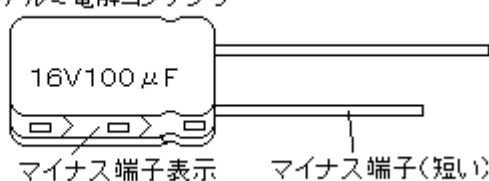
電解コンデンサは耐圧を超えた電圧を加えてはいけません。また電解コンデンサには極性があります。

＋を間違えないように取り付けてください。

セラミックコンデンサ



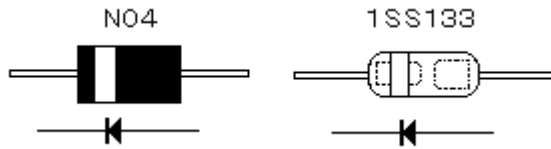
アルミ電解コンデンサ



7. ダイオード

ダイオード	摘要	数量
1ss133	小信号用シリコンダイオード	6
N04	電源逆接続防止用	1

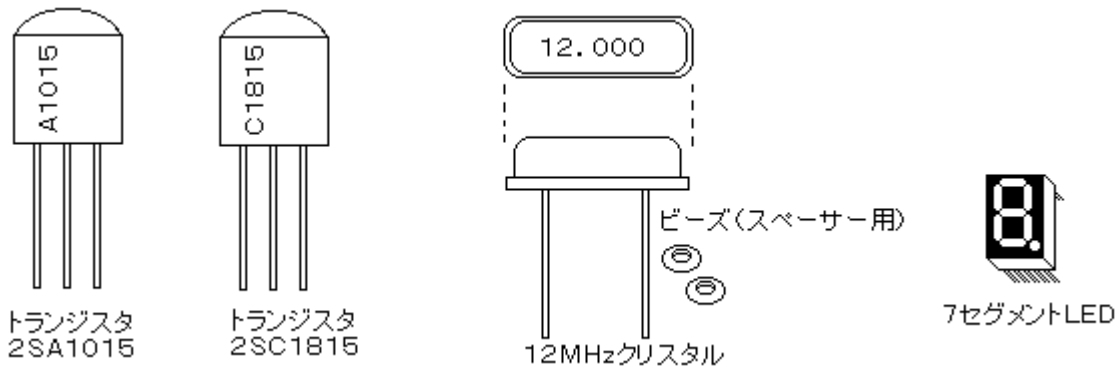
ダイオードにも極性があります(下図)。帯のマークに注目してください。



8. その他のパーツ(1)

部品名	摘要	数量
トランジスタ	A1015	2
トランジスタ	C1815	1
クリスタル	12MHz	1

トランジスタは2種類あります。性質が全く異なりますから間違えないように注意してください。



9. その他のパーツ(2)

部品名	摘要	数量
7セグメントLED	C551SR	8

7セグメントLEDには向きがあります。ドット(小数点)がある方が下です(上右図参照)。

10. その他のパーツ(3)

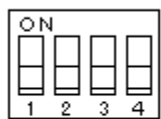
部品名	摘要	数量
キースイッチ	キートップ、キーキャップ、キーボディ	各25

11. その他のパーツ(4)

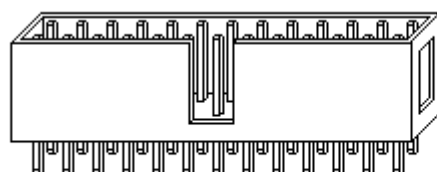
部品名	摘要	数量
キーパネル	5×5角穴	1

12. その他のパーツ(5)

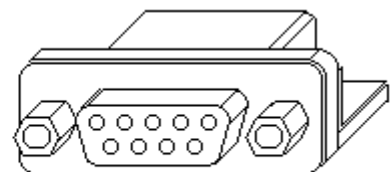
部品名	摘要	数量
ディップスイッチ	4PDIPSW	1
26pin ストレートコネクタ	26pinフラットケーブル用コネクタ	2
9pinDSUB コネクタ	RS232C用9pinDSUBコネクタ(メス)	1



ディップスイッチ



26pinフラットケーブル用コネクタ

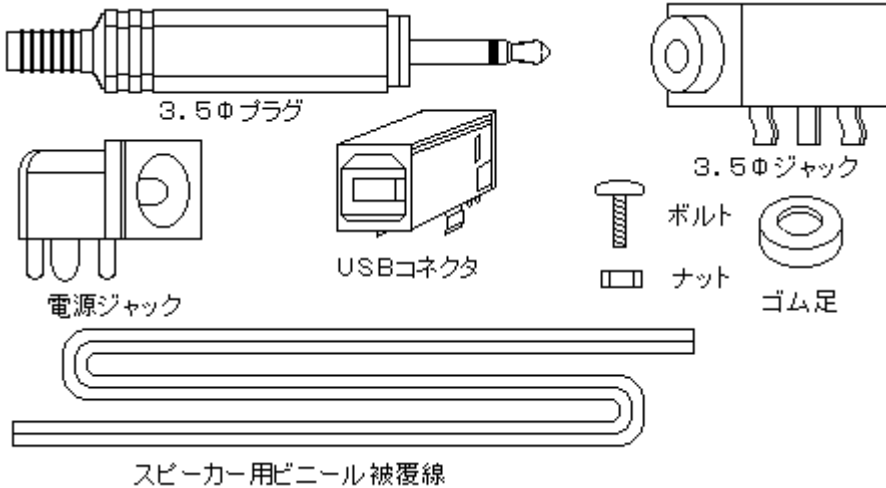


RS232C用9pinDSUBコネクタ

13. その他のパーツ(6)

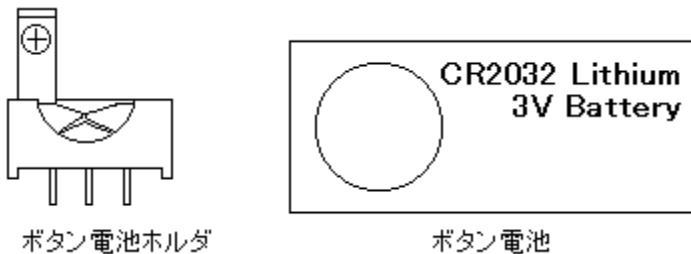
部品名	摘要	数量
電源ジャック		1
3.5Φジャック		1
3.5Φプラグ		1
USBコネクタ		1
ボルト	3×8	8
ナット	3Φ	8
ゴム足		6
ビニール被覆線	スピーカー用ビニール被覆線	1

小さいパーツがありますから無くさないように注意してください。



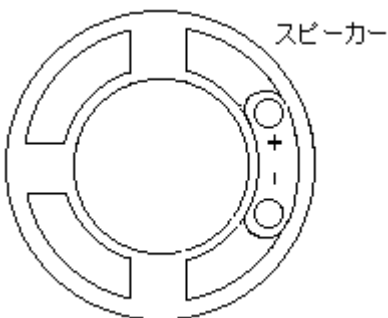
14. その他のパーツ(7)

部品名	摘要	数量
ボタン電池ホルダ		1
ボタン電池	CR2032	1

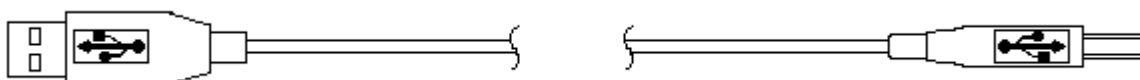


15. その他パーツ(8)

部品名	摘要	数量
小型スピーカー		1

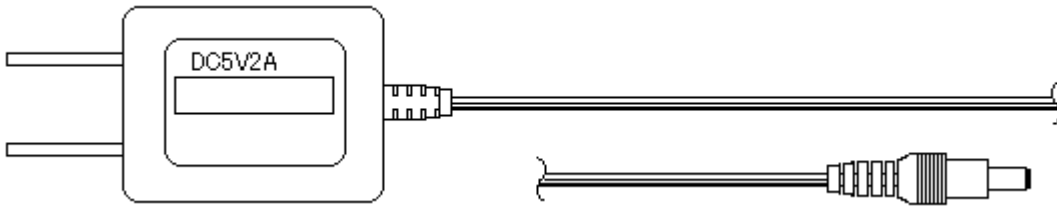


16. USBケーブル 1本



17. 電源

ACアダプタタイプ 5V2A 1個



[注意]重要

本製品は「安定化電源」です。無負荷時でも出力は+5Vで安定しています。

小型の家電製品などに付属しているACアダプタと形状は似ていますが全く別物です。

一般のACアダプタはたとえ5Vと表記してあるものでも出力は安定化していません。

無負荷時には通常+8～+9V程度の電圧が出力されています。

最悪の場合にはICが破損してしまいますから、このキットに付属している電源以外は絶対に接続しないように注意してください。

18. フラットケーブル

部品名	摘要	数量
26pin片コネクタ	50cm I/Oポート(82C55)信号端子接続用	1

19. CDROM 1枚

20. 説明書

ND80ZⅢ組立説明書(本書)

ND80ZⅢ取扱説明書

ND80ZⅢ TK80モニタプログラム操作説明書

ND80ZⅢ ND80Zモニタモニタプログラム操作説明書

ND80ZⅢ 8080命令説明書

Z80命令説明書

ND80ZⅢ 応用プログラム集

(下記3部は合本)

ND80ZⅢ 附属CDROM取扱説明書

ND80ZⅢ USB接続操作説明書

ND80ZⅢ リモートプログラム操作説明書

ND80ZⅢ ZB3BASIC操作説明書

ND80ZⅢ SBASIC(BASICコンパイラ)操作説明書

ND80ZⅢ アセンブラ・逆アセンブラ操作説明書

21. ND80ZⅢ本体プリント基板

ガラスエポキシスルーホール両面基板 一枚

サイズ 230mm×180mm

シルク印刷付

グリーンレジスト仕上げ

II 用意するもの(道具)

「ND80ZⅢ組立キット」には、組み立てるために必要な道具類は含まれていません。

以下の説明を参考にして、必要な道具を各自用意してください。

ここでは、ND80ZⅢ組立キットの組立に必要な道具について説明をします。

1. ハンダゴテ

ワット数は18W～25W位でIC用の先が細いものを使いやすいです。

15Wというのを見かけますがどうでしょうか。

余りワット数が低くてもハンダがうまく溶けなくて使いづらくも知れません。

[注意]30W以上のものは使わないようにしてください。熱が高くなりすぎてICが熱で壊れてしまう危険があります。

2. 糸ハンダ

直径0.8mm～1mmのヤニ入り糸ハンダを使います。

ランドパターンが小さいので、糸ハンダは細い方が扱い易いのですが、その分価格が高いです。

3. コテ台(海綿)

コテ台は必須ではありません。ちよいと大きめのガラス製か陶磁器の応接間用の灰皿などでも代用はできます。

コテ先をめぐうための海綿も、なければ古い綿のボロ布かタオルなどを十分湿らせたものでも代用は可能です(化繊やナイロンスポンジは熱で溶けてしまいますから使えません)。

4. ニッパー

ハンダ付けをしたあとのリード線をカットするために必要です。小型で先がとがったシャープなものが適しています。

5. ピンセット

絶対に必要なものではありませんががあると重宝する場合があります。

先がとがっていて腰が強いものの方が助かることが多いでしょう。

6. テスター

1台はあると便利です。

うまく動作すればよいのですが、全く動作しなかったりLEDが点灯しなかったようなときは、どこかがショートしていることがあります。

テスターで測ってもそれだけではわからないことも多いのですが、1台も無いということだと、お手上げです。

学校の教材などで購入したアナログ式のものでも使えますが、もし新規で購入するのでしたら、内部抵抗が20KΩ以上/V位のもを目安に選んでください。

CMOSICの回路はラインのインピーダンスが比較的高いので、内部抵抗が小さいテスターで回路の電圧を測定しようとする、測定対象の電圧が、テスターの内部抵抗によって変化してしまう場合が出てきます。

7. ドライバ

+ (プラス)ドライバは基板にゴム足を取付けたりするときに使います。3Φボルトの頭の+に合うサイズのものを用意してください。-(マイナス)の小型ドライバもあると役に立つ場合があります。

8. 小型ペンチまたはプライヤー

スピーカー用の3.5Φプラグにビニール被覆線をハンダ付けた後、線を押さえて固定するために使います。ホームセンターや百元ショップで売っている程度のもので構いません。

9. ハンダ吸取アミ線、ポンプ

ハンダをつけ間違えてしまったり、ハンダ付けで配線とショートしてしまったりしたところのハンダを吸取るときに使います(そういうことがなければ不要です)。

ハンダ吸取アミ線は毛細管現象を利用したものです。安価ですがコツさえつかめば、楽にハンダを吸取ることができます。

ただ吸取るときにハンダが溶けるところまで加熱しなければいけませんから、余り時間をかけていると、ICやダイオードが熱で破損してしまいます。

余分にハンダがついてしまった部分をすばやく吸取る程度の用途に使うのがベターです。

Ⅲ組立

組立の順序は目安です。

この順番でなければならないというものではありませんが、コンデンサやコネクタ、キーなどは背が高いので、先に取り付けてしまうと、ほかのパーツを取り付けにくくなります。

最初にICを取り付けるのは、一番目立つパーツなので、それによって位置の確認がし易くなるからです。

もしもハンダ付けに余り慣れていなくて、いきなりICを取り付けるのは少し不安だ、という方は、練習を兼ねて、先に抵抗を取り付けるとよいでしょう。

[1]ICの取り付け

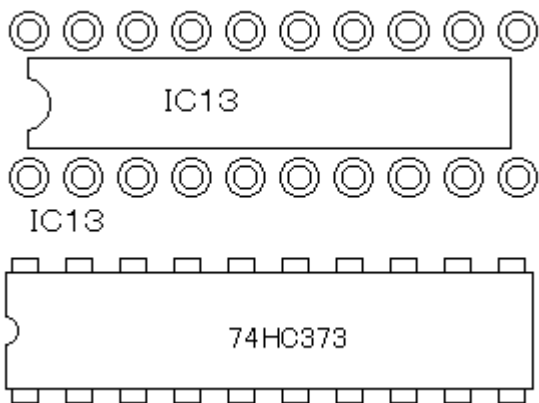
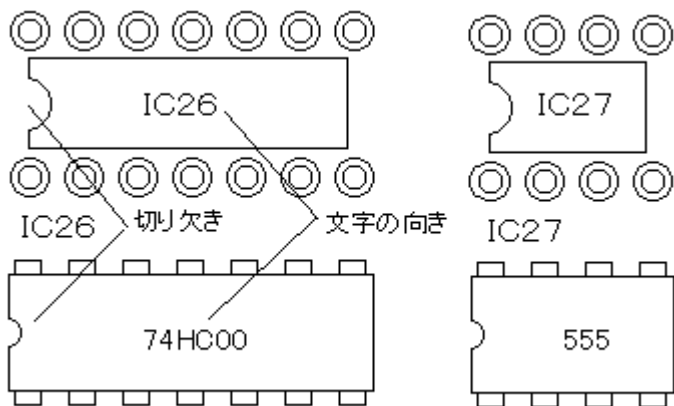
右の表にしたがって、ICを取付けてハンダ付けをします。

ICソケットを取り付けるため、ここではまだ実装しないIC番号もありますから、番号を間違えないようによく注意してください。

ICには、向きがあります。間違えないようによく注意しながら作業してください。

ICはピン数が14ピンのもののほかに16ピン、20ピンなどいろいろな種類があります。

下の図を参考にして、プリント基板に白色で印刷されているマークや部品番号を良く見て、向きをまちがえないように注意しながら実装してください。



部品番号	部品名	ピン数
IC1	HC174(*1)	16
IC2	HC173(*1)	16
IC3	HC244	20
IC5	ICL3232	16
IC6	HC74	14
IC7	HCU04(*2)	14
IC12	HC126	14
IC13	HC373	20
IC14	HC244	20
IC15	HC138	16
IC16	HC32	14
IC17	HC32	14
IC18	HC126	14
IC20	HC08	14
IC21	LS145	16
IC22	HC175(*1)	16
IC23	HC191	16
IC24	HC04(*2)	14
IC25	HC126	14
IC26	HC00	14
IC27	LMC555	8

(*1)HC173～HC175は名前が1番違いでよく似ていますから、間違えないように注意してください。

(*2)HC04とHCU04を間違えないように注意してください。

部品番号は基板の上から下へ、左から右に進むようにつけてあります。

IC4、IC8、IC9、IC10、IC11は後でICソケットを取り付けます。
IC19は空きです。

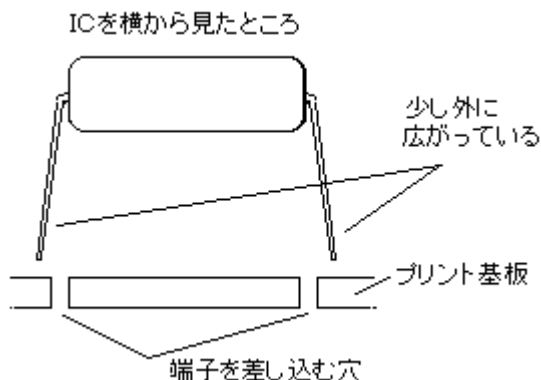
部品番号や品名はよく似ているものもありますから、うっかりして間違えることのないように十分注意してください。

部品は全て基板の表側から、端子穴に差し込むようにして取り付けます。

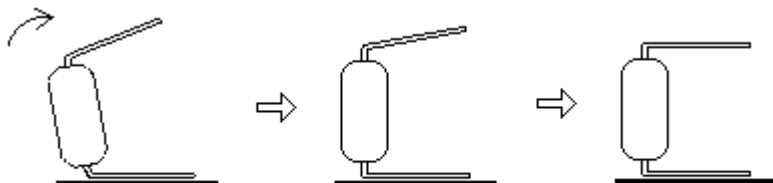
部品番号が白色で印刷されている面が表です。

ICは端子が外に少し広がっているのです、そのままでは穴に差し込むことが出来ません(右図)。

そこでICを基板に取付ける前に、机の上などの平らで硬い面に横向きに置いて、ICの端子がほぼ直角になるように上から少し力を加えて整形します。



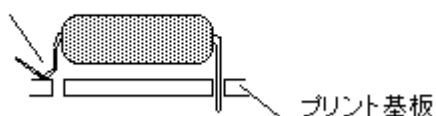
このとき余り強く押し過ぎると、端子が直角よりもさらに鋭角に折れ曲がってしまいますから、加減しながら力を加えるようにします。



ICの端子を直角に整形する

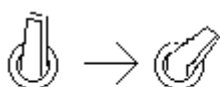
ICを基板に取付けるときは端子が折れ曲がって穴に完全に入っていない場合がありますから、そのようなことがないかどうかよく確認してからハンダ付けをしてください。

端子が折れ曲がって、穴に入っていない



一般的には、とりあえずICを全部基板にさしてしまってからハンダ付けをするほうが効率的ですが、その場合IC挿入治具を使ってとりつけたICは、端子のパネが利いていて、ハンダ付けをするために基板を裏返しても、ICが抜けたりはしませんが、手で直角に折り曲げて取付けたICは、基板を裏返すときに、基板からICが抜け落ちてしまいます。

そうならないようにするためには、ICを基板に差したとき、基板の裏側で、ICが抜けないように、端っこの端子をツメで折り曲げるようにするなどの工夫が必要です。



全ての端子でなくてもよいが、端の4本くらいは外側に折り曲げておくと、ICが抜けてこない



[注意]ICや抵抗などの端子穴のすぐ近くまでプリント基板の配線パターンが通っています。端子やリード線を折り曲げたときに、配線パターンに接触しないように十分注意してください。

折り曲げたときには接触してなくても、ハンダ付けをする段階で配線とくっついてしまうことがありますから、ハンダ付けをするときにも、配線同士や端子と配線がショートしないように十分注意してください。

ショートしていることに気がいたらハンダ吸取りアミ線やハンダ吸取りポンプでハンダを吸取ります。

ハンダを吸取るためには、ハンダが液状になるまで加熱しなければなりません。

余り長時間加熱しているとICやダイオードが熱で破損してしまいます。

できるだけすばやく行って、パーツに過度に熱が加わらないようにする必要があります。

ND80ZⅢのプリント基板は、両面スルーホール基板ですから、一度ハンダ付けをしてしまうと、アミ線やポンプを使っても取り外すことは非常に困難になります。無理をすると配線を傷つけてしまいます。

ハンダ付けをする前にもう一度品番や向きに間違いがないことを十分確認してください。

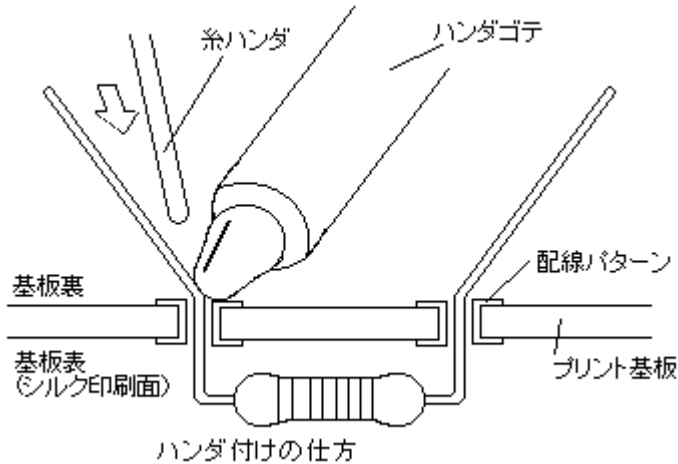
[参考]ハンダ付けの仕方

ハンダ付けはコツを飲み込んでしまえば難しいものではありません。
しかしいかげんなハンダ付けをしてしまうと、たとえ1箇所でもハンダの付け忘れや、うまくついていないところがあっても、回路は正しく動作してくれません。
ひとつずつ丁寧にハンダをつけていってください。

ICやトランジスタ、ダイオードなどの半導体部品は、余りハンダ付けをしつこくしていると、その熱で壊れてしまいます。過度に慌ててする必要はありませんが、手際良くすることと、余り何回もしつこく同じところにハンダの付け直しをしないように注意してください。

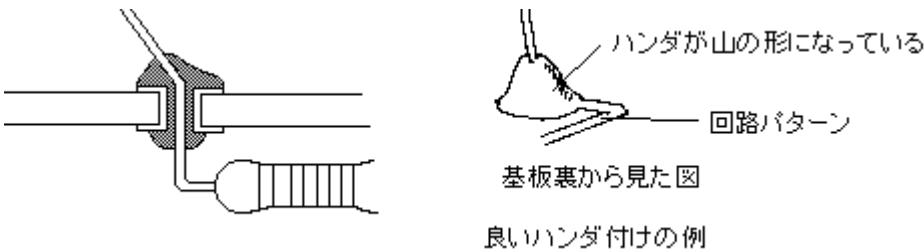
ハンダゴテが十分に熱くなっている状態で、コテ先を海綿などでぬぐってきれいにしてから、コテ先を端子(または部品のリード線)と基板のパターンの接触しているあたりに当てます。

このとき基板パターンと端子(または部品のリード線)の両方に熱が伝わるように、コテ先を当てるのがコツです(下図)。

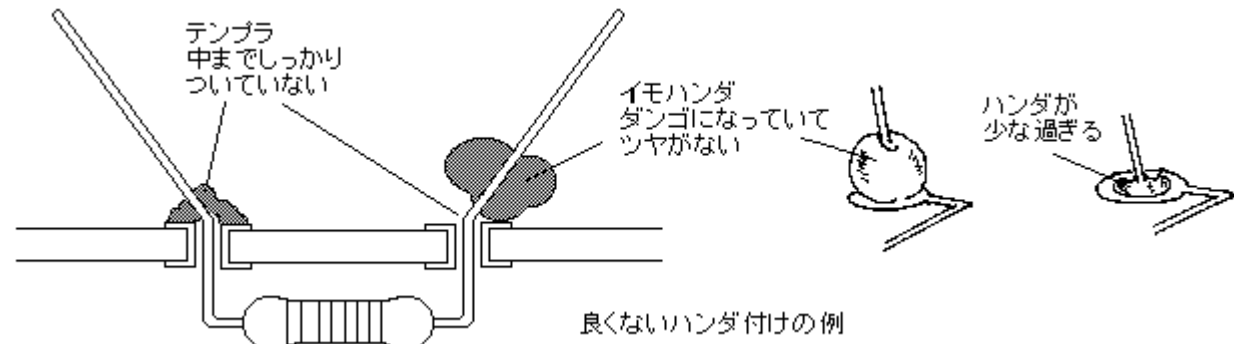


この状態で一呼吸(1秒~2秒)ハンダゴテを当てたままにして、基板パターンと部品のリード線の両方を、溶けたハンダがなじむ程度の温度に加熱しておいてから、ハンダゴテの先と基板のランドパターンと部品のリード線が接したあたりのコテ先に糸ハンダの先を当てます。

するとハンダが溶けてスルーホール穴に流れ込みながら、基板裏に山を作るように盛り上がります(下図)。



基板裏に山のようなかたちにハンダがついたら、糸ハンダとハンダゴテをハンダ付けをしたポイントから離します。こちらは悪いハンダ付けの例です。

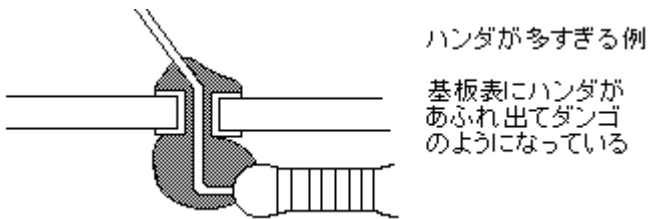


ハンダが少なすぎるか、ハンダを早く離しすぎるとテンブラになってしまいます。一見するとついてはいるようですが、しっかりついていませんから、導通不良になります。ハンダゴテのワット数が大きすぎるか、ちょっと安物のハンダ、ハンダゴテを使った場合にはイモハンダになりやすいです。ハンダゴテは25WぐらいまでのIC用を使い、またハンダはヤニ入りのものを使いましょう。

比較的ハンダ付けに慣れていて、前頁図の右図のようなハンダ付けをする人がいます。

ランドパターンがまだ見えていて、ハンダが盛り上がっていません。
穴の中にへこんだようにハンダの「底」が見えます。
これもハンダ不足です。導通不良になります。

これとは逆に、あまりしつこくハンダをつけていると、ハンダ過多になってしまいます。



スルーホールは基板の裏と表が導体でつながっていますから、裏側からハンダをつけすぎると、余分なハンダがスルー穴を通過してどんどん表側に流れて、表側でダンゴになってしまいます。
どの程度のハンダの量が適切かは、少しずつハンダ付けをしながら、その都度表側の状態も確認して適量をつかんでください。少しハンダ付けに慣れてくると、大体の適量がわかるようになってきます。

[ICをハンダ付けするときの注意]

ND80ZⅢ基板はスルーホール基板ですから、一度ICをハンダ付けしてしまうと、スルー穴の中までハンダが詰まってしまいます。

普通の道具では、そのようにハンダ付けされたICを外すことは非常に困難です。

ハンダをつける前に、もう一度、品番が間違っていないか、また向きがまちがっていないかを確認してください。

またICをハンダ付けするときは、いきなり全部の端子をハンダ付けしてしまわないで、対角にある2本の端子だけをまずハンダ付けして、ICが抜けかかって斜めになった状態になっていないのかも確認してください。

もし斜めになっていても、2箇所を止めただけならば、浮いている方の端子にハンダゴテをあてて、表側から押せば浮きを直すことができます。

問題がないことを確認してから、残りの端子を丁寧にハンダ付けします。

1箇所でもハンダをつけ忘れたり、不完全なハンダ付けをしたり、また回路とショートして気がつかないでいたりすると、正しく動作してくれませんから、早く仕上げようとあせらないで、ゆっくり丁寧に1箇所ずつ確実にハンダ付けをしていってください。

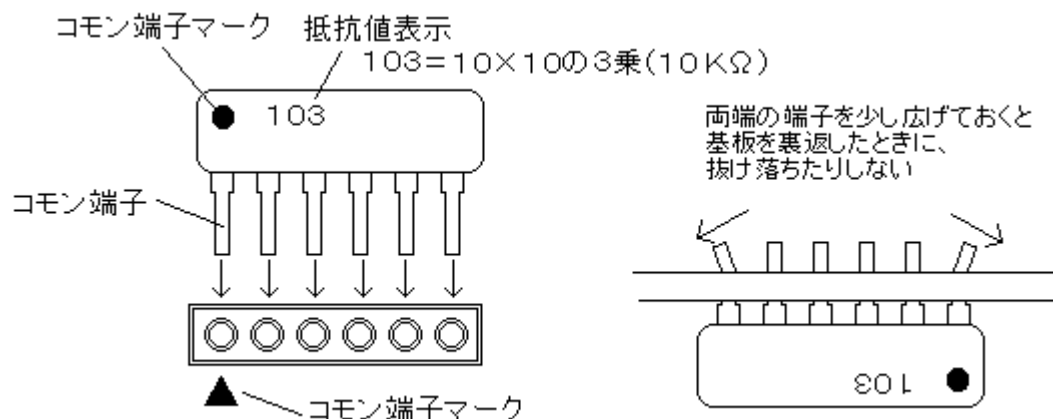
[2]集合抵抗の取り付け

下の表にしたがって集合抵抗を取り付けてハンダ付けをします。

集合抵抗には5素子(6pin)のものと8素子(9pin)のものがあります。また抵抗値も2種類ありますから間違えないようによく注意してください。

部品番号	部品名	形状、表示	部品番号	部品名	形状、表示
B1	10Kx8	9pin,103	B5	10Kx8	9pin,103
B2	10Kx8	9pin,103	B6	10Kx5	6pin,103
B3	10Kx8	9pin,103	B7	4.7Kx8	9pin,472
B4	10Kx8	9pin,103	B8	10Kx8	9pin,103

集合抵抗にも向きがあります(下図)。



ICのときと同じように、両端の端子を少し広げておくと、基板を裏返したときに、抜け落ちたりしません。
 これもICの場合と同じ注意ですが、端子を広げたり折り曲げたりしたときに、近くを通っているパターンにショートしないように、よく注意してください。

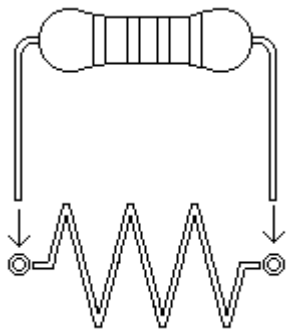
[3] 抵抗の取り付け

下の表にしたがって抵抗を取付けてハンダ付けをします。
 抵抗の色コード表示については、I 部品表のところで説明していますので、適宜参照してください。

部品番号	部品名	表示
R1	2.2KΩ	赤赤赤金
R2	1MΩ	茶黒緑金
R3	100Ω	茶黒茶金
R4	100KΩ	茶黒黄金
R5	10KΩ	茶黒橙金
R6	10KΩ	茶黒橙金
R7	10KΩ	茶黒橙金
R8	1KΩ	茶黒赤金
R9	10KΩ	茶黒橙金
R10	4.7KΩ	黄紫赤金
R11	10KΩ	茶黒橙金
R12	10KΩ	茶黒橙金
R13	100KΩ	茶黒黄金
R14	10KΩ	茶黒橙金
R15	10KΩ	茶黒橙金

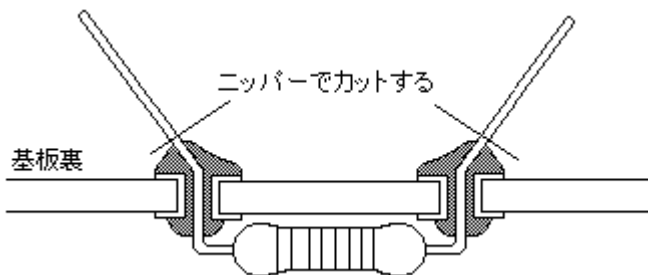
部品番号	部品名	表示
R16	10KΩ	茶黒橙金
R17	330Ω	橙橙茶金
R18	330Ω	橙橙茶金
R19	330Ω	橙橙茶金
R20	330Ω	橙橙茶金
R21	330Ω	橙橙茶金
R22	330Ω	橙橙茶金
R23	330Ω	橙橙茶金
R24	330Ω	橙橙茶金
R25	10KΩ	茶黒橙金
R26	10KΩ	茶黒橙金
R27	10KΩ	茶黒橙金
R28	200KΩ	赤黒黄金
R29	2.2KΩ	赤赤赤金

抵抗のリード線は柔らかいので指で簡単に曲げられます。
 リード線が抵抗本体から出ている付け根のところから、気持ちだけ弧をつくる感じで90度に折り曲げると、ちょうど抵抗を取付けるスルー穴にぴったり入る寸法になります。



ICや集合抵抗と同じように、リード線を通したら、できるだけ抵抗が基板から浮き上がらないようにしっかり差し込んだあと、基板裏側で、抵抗が抜けてこないようにリード線を外側に少し折り曲げて固定します。

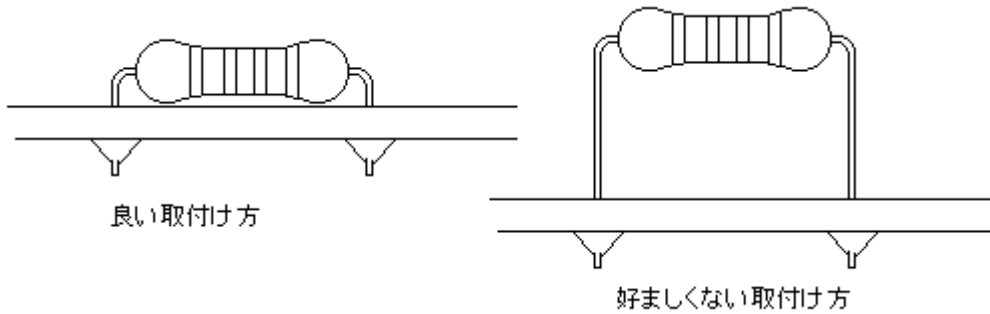
ハンダ付けをしたあとリード線をニッパーでカットします。



抵抗をプリント基板に取付けるときは、なるべく下図の左側のように、リード線が短くなるように取付けてください。

下図の右のように取付けてはいけない、ということはありませんが、特に部品が接近しているようなところでは、リード線同士がショートする危険が出てきます。

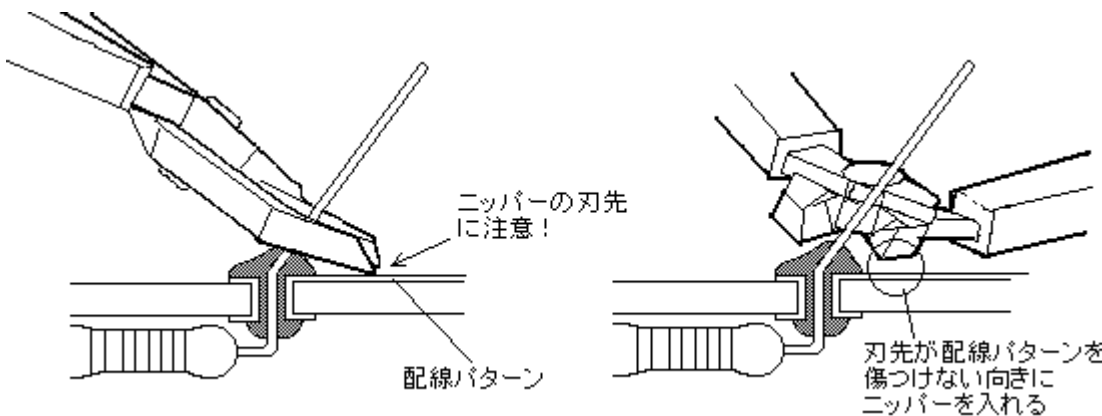
また見た目もごちゃごちゃしていて、まるで海草の森のような感じになってしまっていて、余りよいものではありませんから、できるだけすっきりと仕上げられるようにしてください。



ただ、抵抗もダイオードも、あるいはセラミックコンデンサなども非常にもろい部品ですから、余りきつくリード線を折り曲げたり、強く引っ張りすぎたりすると壊れてしまいますから、無理な力を加えたりすることのないように注意してください。

[注意]リード線のカットの仕方

抵抗やダイオードやコンデンサなどをハンダ付けしたあと、リード線の余分な部分はニッパーでカットしますが、このときニッパーの向きに注意しないと、基板配線パターンをニッパーの刃先で傷つけて断線させてしまうことがあります。



意識しないでリード線のカットしようとする、大抵は図の左側の向きにニッパーを使うことになりやすいのですが、これは危険な使い方です。

少しニッパーが深く入ると、刃先で基板面の配線パターンもカットしてしまいます。

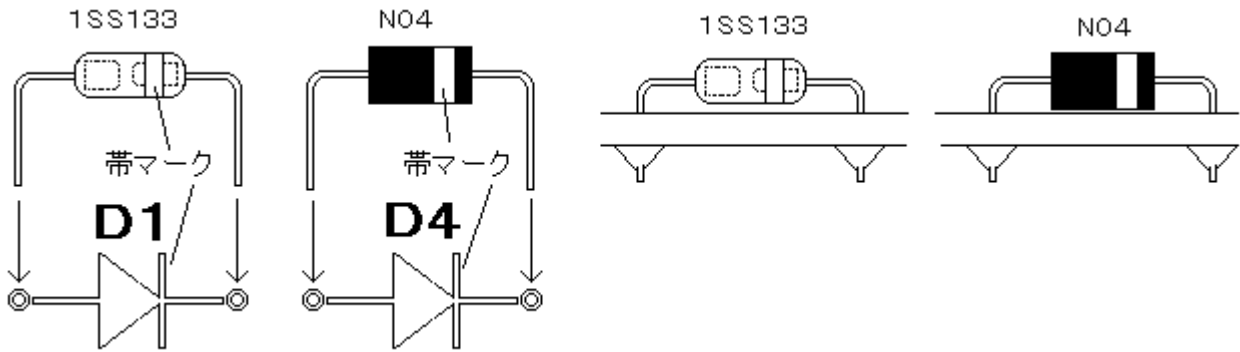
慣れないうちはちょっと扱いづらいのですが、図の右側のようにニッパーの刃先の片方をリード線と基板の間に差し込むようにして、刃の背中が配線パターンの側を向くようにして、リード線のカットするようにしてください。

[4]ダイオードの取り付け

右の表にしたがってダイオードを取付けてハンダ付けをします。
ダイオードにも向きがあります。
下の図を良く見て間違えないように取付けてください。

[注意]1SS133はガラス製で壊れやすいので、余り根元で無理にリード線を折り曲げたりしないように注意してください。

部品番号	部品名	形状
D1	1SS133	透明ガラス
D2	1SS133	透明ガラス
D3	1SS133	透明ガラス
D4	N04	黒
D5	1SS133	透明ガラス
D6	1SS133	透明ガラス
D7	1SS133	透明ガラス



ハンダ付けの仕方は抵抗、コンデンサの場合と全く同じです。

リード線を基板の取付穴に根元近くまで通したら、基板を裏返しにしても抜け落ちないように、リード線を外側に押し広げたあと、ハンダ付けをします。

最後にニッパーで基板の裏側に残った余分なリード線をカットします。

[5] ICソケットの取り付け

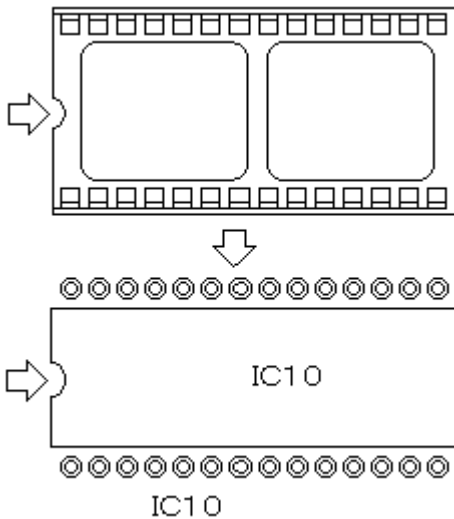
右の表にしたがってICソケットを取付けます。

切り欠きの向きを合わせるように取付けて、ICと同じ要領でハンダ付けをします(下図)。

全部のピンが折れ曲がったりしないで基板の裏まできちんと出ていることを確認してから、ハンダ付けをしてください。

まだICソケットにICは取付けないでください。

部品番号	部品名
IC4	20Pソケット
IC8	40Pソケット
IC9	40Pソケット
IC10	28Pソケット
IC11	28Pソケット

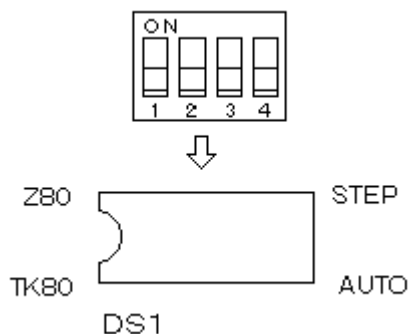


[6] ディップスイッチの取り付け

DS1に4Pディップスイッチを取付けてハンダ付けをします。

ディップスイッチも向きがあります。図を良く見て間違えないようにしてください。取付けるときの注意点、要領などは[1]ICの取付けと同じです。

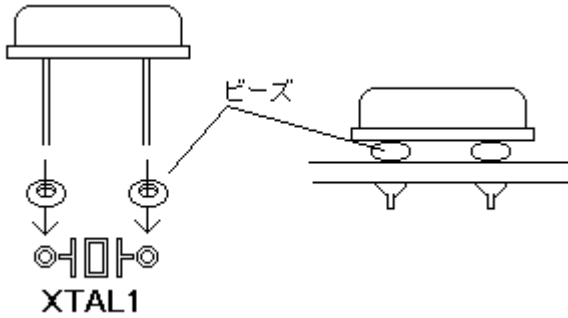
部品番号	部品名
DS1	4PDIPSW



[7]クリスタル(水晶)の取り付け

部品番号	部品名
XTAL1	12MHzクリスタル

クリスタルと一緒に手芸で使うビーズがはいっています。



図のようにクリスタルと基板の間にビーズが入るように、クリスタルのリード線にビーズを通してからハンダ付けをしてください。クリスタル下部の金属ケースが基板パターンと接触するのを避けるためです。

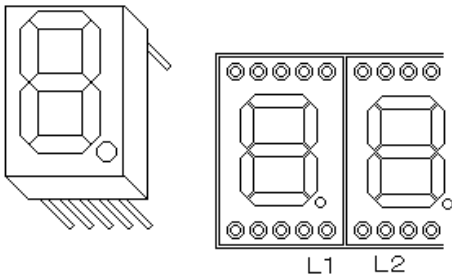
[8]7セグメントLEDの取り付け

SL0～SL7に7セグメントLEDを取り付けてハンダ付けをします。

7セグメントLEDには向きがあります。

図をよく見て間違えないように取り付けてください。

部品番号	部品名
L1	C551SR
L2	C551SR
L3	C551SR
L4	C551SR
L5	C551SR
L6	C551SR
L7	C551SR
L8	C551SR



L1、L2…という文字が図の向きになるように基板を置いたとき、7セグメントLEDのドット(ピリオド)の丸が右下になるように取り付けます。

[9]26pinフラットケーブルコネクタの取り付け

CN2とCN3に26pinフラットケーブル用コネクタを取り付けます。

フラットケーブルコネクタには向きがあります。

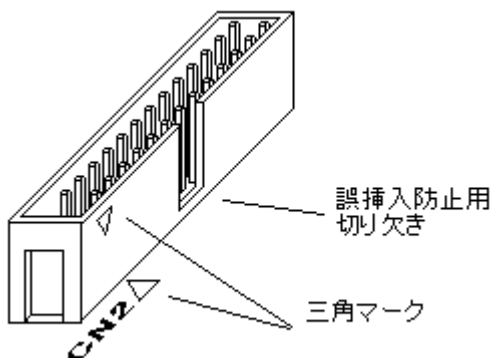
向きを間違えるとフラットケーブルを差し込んだとき、信号の端子配列が全部逆になってしまいます。

図を良く見て間違えないように正しい向きに取り付けてください。

CN2とCN3は誤挿入防止用切り欠きが互いに向かい合う向きになります。

基板から浮き上がったり傾いたりしていないことを確認してから、全部の端子をハンダ付けします。

ICやICソケットと同じように、まず端の2箇所程度をハンダ付けして、浮き上がったりしていないことを確認してから、残り全部のハンダ付けをするとよいでしょう。

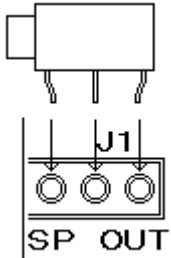


[10]スピーカー用3.5Φジャックの取り付け

J1にスピーカー用3.5Φジャックを取り付けてハンダ付けします。
 スピーカー用ジャックは端子もランドパターンも大きいので、
 なかなか熱が伝わりません。

ハンダがよく溶ける程度になるまで、端子と基板パターンの両方に、ハンダゴテを少し長く当ててから、ハンダをつけるようにします。スピーカー用ジャックはICなどの半導体ではありませんから、多少長くハンダゴテを当ててもよいですけれど、それでも余り長く加熱し過ぎないようにしてください。

部品番号	部品名
J1	スピーカー用3.5Φジャック

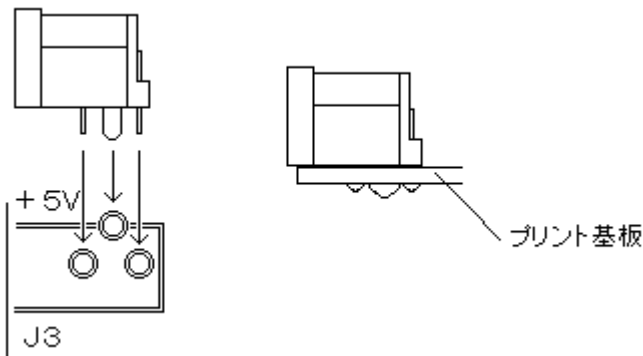


[11]電源ジャックの取り付け

J3に電源ジャックを取付けます。
 電源ジャックは端子もランドパターンも大きいので、なかなか熱が伝わりません。

電源ジャックのハンダ付けの要領や、注意することは[10]スピーカー用3.5Φジャックの取り付けと同じです。

部品番号	部品名
J3	電源ジャック

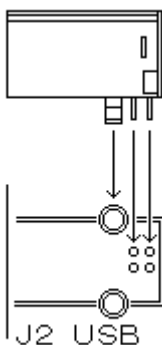


[12]USBコネクタの取り付け

J2にUSBコネクタをとりつけてハンダ付けをします。
 4本の信号端子は細いので、無理に取り付けると折れて
 しまいます。

先に4本の信号端子をスルー穴に合わせて少し通しておいてから両サイドの固定用の足を通すようにしてください。

部品番号	部品名
J2	USBコネクタ

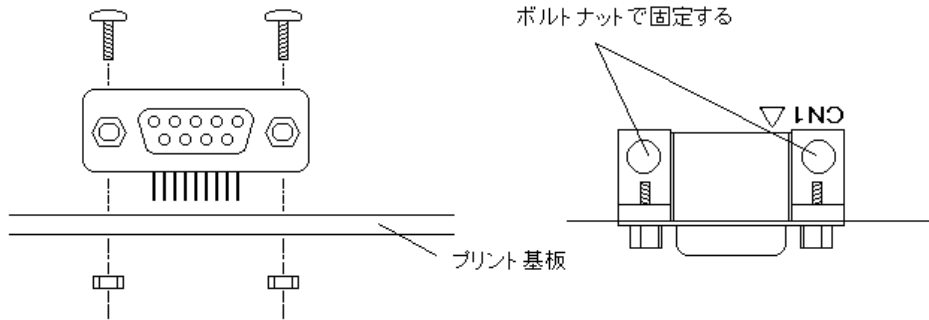


[13]RS232Cコネクタの取り付け

CN1にRS232C用9pinDSUBコネクタをとりつけます。

部品番号	部品名
CN1	9pinDSUBコネクタ

9本の端子がしっかりとプリント基板のスルー穴に通ったことを確認してから、全部の端子をハンダ付けします。両サイドの穴にはボルトを通して、裏からナットで締めて固定します。



[14]コンデンサの取り付け

表にしたがってコンデンサを取付けてハンダ付けをします。セラミックコンデンサには極性はありませんが、電解コンデンサには極性があります。図を参考にして、間違えないように取付けてください。ハンダ付けの仕方は抵抗の場合と全く同じです。リード線を基板の取付穴に根元近くまで通したら、基板を裏返しにしても抜け落ちないように、リード線を外側に押し広げたあと、ハンダ付けをします。最後にニッパーで基板の裏側に残った余分なリード線をカットします。

部品番号	部品名	表示
C1	33 μ アルミ電解	33 μ F
C2	100 μ アルミ電解	100 μ F
C3	0.1 μ セラミック	104
C4	0.1 μ セラミック	104
C5	100 μ アルミ電解	100 μ F
C6	2.2 μ アルミ電解	2.2 μ F
C7	2.2 μ アルミ電解	2.2 μ F
C8	2.2 μ アルミ電解	2.2 μ F
C9	2.2 μ アルミ電解	2.2 μ F
C10	22pセラミック	22
C11	22pセラミック	22

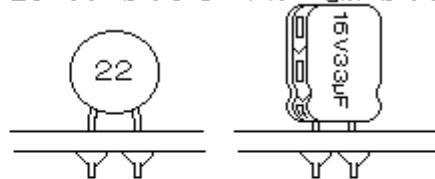
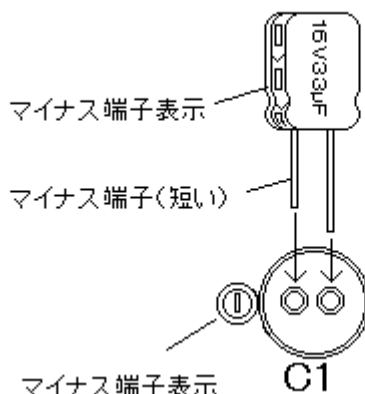
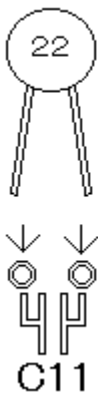
部品番号	部品名	表示
C12	56pセラミック	56
C13	33 μ アルミ電解	33 μ F
C14	100 μ アルミ電解	100 μ F
C15	0.1 μ セラミック	104
C16	0.1 μ セラミック	104
C17	0.1 μ セラミック	104
C18	100 μ アルミ電解	100 μ F
C19	0.1 μ セラミック	104
C20	56pセラミック	56
C21	0.1 μ セラミック	104
C22	0.01 μ セラミック	103

セラミックコンデンサ

アルミ電解コンデンサ

セラミックコンデンサ

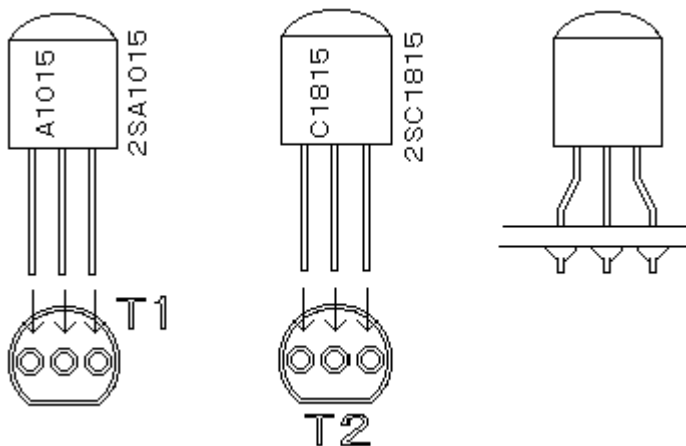
アルミ電解コンデンサ



[15]トランジスタの取り付け

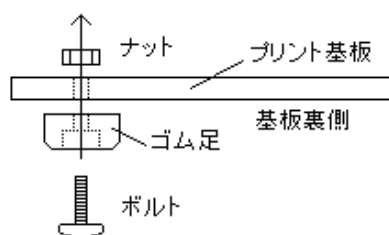
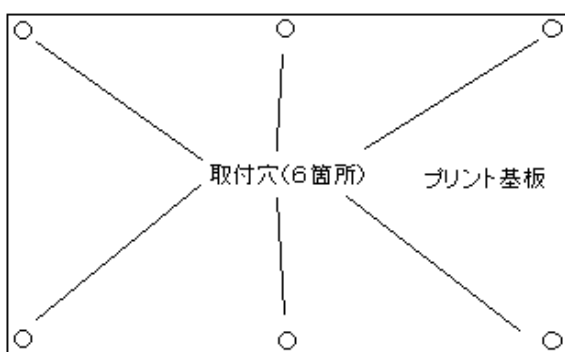
右の表にしたがってトランジスタを取付けてハンダ付けをします。トランジスタは2種類あります。間違えないようによく注意して取付けてください。トランジスタには向きがあります。下の図をよく見て、間違えないように取付けてください。

部品番号	部品名
T1	A1015
T2	C1815
T3	A1015



[16] ゴム足の取り付け

プリント基板の四隅と上辺、下辺の真中あたりの6箇所にゴム足を取付けるための取付穴(3.2mm径)があります。図のように、基板裏に3mmのボルト、ナットを使ってゴム足を取付けてください。



[17] 5×5キーボードの組み立てと取り付け

① キーボディにキートップをはめ込む

キーはキーボディ(黒)とキートップ(アイボリー)と透明キャップが各25個あります。

まずキートップをキーボディにはめ込みます(透明キャップはまだはめ込んではいけません)。

キートップの+溝にキーボディの一突起を合わせてしっかり押し込みます。

ちょっときつくて押し込むのにコツと力が必要です。ゆるいと抜けてきてしまいますから、このように少しきつい構造になっています。

キートップは上から見ると正方形です。はめ込む向きに違いはありません。

そのようにして25個全部のキーを完成させます。

② キーパネルにキーを取り付ける

キーパネルに上で組んだキーをはめ込みます。

キーパネルには表と裏があります。よく注意して見ると、プレスで型抜きをしているため、表側は切り口が少し丸くなっています。逆に裏側はちょっと角張っています。

キーは表側から差し込みます。

パネルの穴は長方形になっています。キーボディも縦と横のサイズが少し異なります。

向きを合わせて差し込んでください(違う向きでははめ込むことができないのですぐにわかります)。

キーボディの両サイドにあるツメがパチンと止まるところまでしっかりとはめ込みます。

③ キーパネルをプリント基板に取り付ける

キーパネルに25個のキー全部をはめ込んだら、そのキーパネルをプリント基板に取り付けます。

取り付ける位置はプリント基板の右下でちょうどキーパネルのサイズと同じ位の大きさの四角形で囲んであるところです。ND80ZⅢのロゴの上側です。

キーパネルもプリント基板の白でマーキングしてある側に取り付けます。

キーパネルには縦と横の区別があります。

取り付ける向きを間違えると基板の端子穴にキーボディの端子を差し込むことができません。

キーボディの端子の並んでいる向きと、プリント基板の端子穴の並びが合う向きにはめ込んでください。

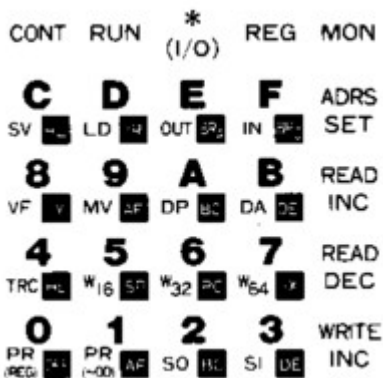
横からすかして見るようにしながら丁寧にそとはめ込めば無理なくはめ込むことができます。
斜めにして無理な力を加えたりすると端子がキーボードに入り込んでしまっ、壊れてしまいます。

④キーのハンダ付け

キーボディの全部の端子が基板裏までしっかり通っていることをよく確認してから、ハンダ付けをします。
キーパネルが抜け落ちないように手で支えながらプリント基板を裏返しにして平らなところに置きます。
キートップにキズがつかないように、キーの下に布などを敷いておくとよいかも知れません。
キーの部分だけがなくてそのままではプリント基板が水平にはなりません。
斜めになったままだとキーがゆるんで基板に斜めになったままハンダ付けをしてしまうかも知れません。プリント基板が概ね水平になるようにキーの対極の適当なところに何かクッションになるようなものを置くとよいでしょう。
キーがプリント基板から浮き上がっていないことをよく確認してからハンダ付けをします。
まず4隅のキーを先にハンダ付けして固定するとよいでしょう。
キー端子は他のパーツよりもやや大きいのでハンダを少し多めにしないとハンダ付け不良になってしまいます。
また他のパーツよりも少し長めにハンダゴテを当てないと、ハンダがうまく溶けてキーの端子とプリントパターン面になじんでくれません。
ハンダ付け不良にならないように少しハンダを多めに、そしてハンダゴテを少し長めに当てるようにする必要はありますが、余り長い時間ハンダゴテを当てていると、熱でキーの内部が溶けてしまって動作不良になることがありますから、加減しながら注意深く作業してください。
最後に全部のキー端子がしっかりハンダ付けされていることをよく確認してから、プリント基板を表にします。

⑤キーシールを貼る

キートップにキーシールを貼ります。
できるだけ先がとがって細いピンセットで、端からめくりながら貼っていきます。
キーシールを台紙からめくるときは、台紙を反らせるようにすると、楽にめくることができます。
キーの配置は下図の通りです。

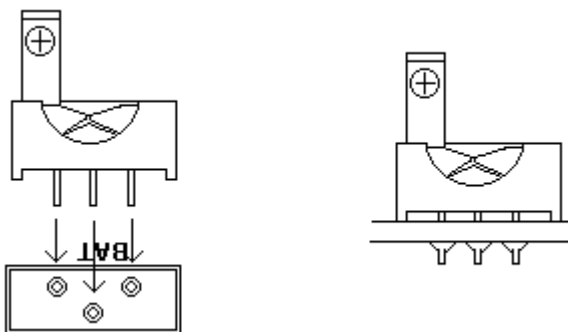


⑥透明キャップをはめる

キーシールを貼り終わったら、その上から透明キャップをかぶせます。

[18]電池ホルダの取り付け

BATにボタン電池ホルダを取付けてハンダ付けをします。

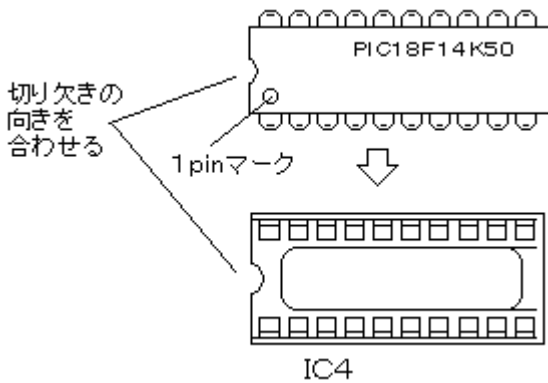


[19]ICソケットにICを取り付ける

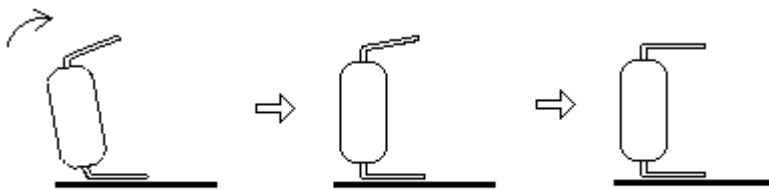
① PIC18F14K50の実装

IC4の20pinICソケットに、PIC18F14K50を取り付けます。
下図をよく見て、向きを間違えないように取り付けてください。

部品番号	部品名
IC4	PIC18F14K50



ICは端子が外に少し広がっているのですが、そのままではICソケットにうまく差し込むことが出来ません。
 そこでICをソケットに差し込む前に、机の上などの平らで硬い面に横向きに置いて、ICの端子がほぼ直角になるように上から少し力を加えて整形します。
 このとき余り強く押し過ぎると、端子が直角よりもさらに鋭角に折れ曲がってしまいますから、加減しながら力を加えるようにします。



ICの端子を直角に整形する

ICの端子を上図のように整形しても、ICソケットはバネが固くて簡単にはICが抜け落ちたりしないようになっているため、ICソケットに差し込むには少しコツが必要です。

ICをICソケットに全部の端子がきちんと乗るようにまっすぐに乗せて、上から軽く押さえたあと、下の図の↓の位置に両手の親指を置いて、まずどちらか片方の端を軽く押し込んでから、反対側の端をまた軽く押し込みます。

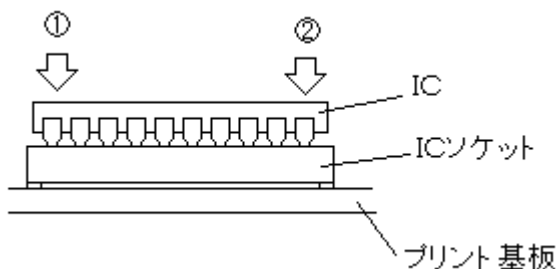
一度に全体を押し込むのではなくて軽くシーソーのような感じで片方ずつ押し込む気持ちで差し込みます。

このとき余り片方にだけ力を加えると反対側が跳ね上がって外れてしまいますから、軽く少しずつ押し込んでいくのがコツです。

普通はそれほど抵抗を感じないで割りとき気持ち良く入っていくものですが、何かコツとつかえてしまうような固い抵抗を感じたときは、無理に押し込まないで、もう一度ICの端子の具合をよく確認してみてください。

ICソケットにICの端子が等分に乗っていないで、ズレていたりICの端子が折れ曲がっていたりしている可能性があります。

無理に押し込むと、ICの端子が完全に折れ曲がってしまったり、本当に折れてしまいますから、無理をしないように慎重に作業をするようにしてください。



②モニタROMの実装

ND80ZⅢはモニタプログラムROMを実装しなければ、動作させることができません。

モニタプログラムROMには、TK80と同じモニタプログラムの

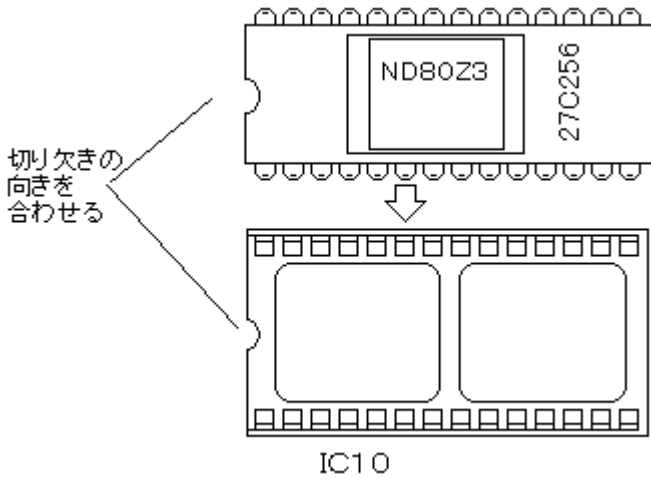
ほか、当社オリジナルのND80Zモニタプログラムと、Z80BAICシステムプログラムが書き込まれています。

モニタプログラムROMは、IC10の28pinソケットに取り付けます。

図をよく見て、向きを間違えないように取り付けてください。

ICをICソケットに取り付けるときの注意については、① PIC18F14K50の実装を参照してください。

部品番号	部品名
IC10	モニタROM(27C256)

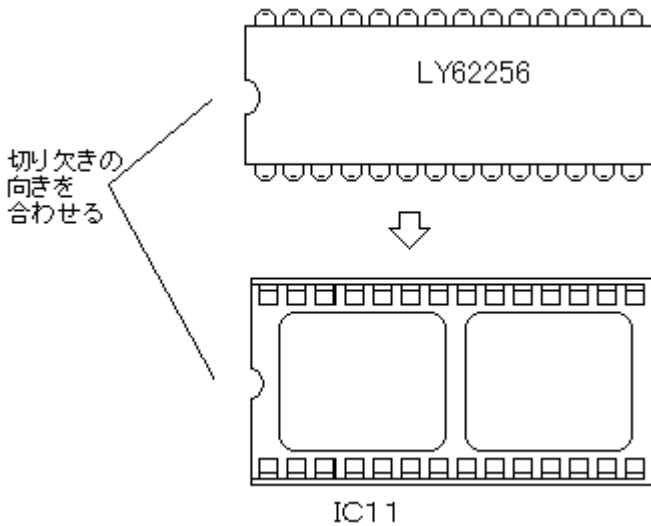


③RAMの実装

IC11の28pinICソケットにRAM(LY62256)を実装します。
向きを間違えないように、図をよく見て取付けてください。

部品番号	部品名
IC11	RAM(LY62256)

ICをICソケットに取り付けるときの注意については、① PIC18F14K50の実装を参照してください。



④82C55の実装

IC8の40pinICソケットに82C55を実装します。

82C55とZ80CPUはともに40pinのLSIです。

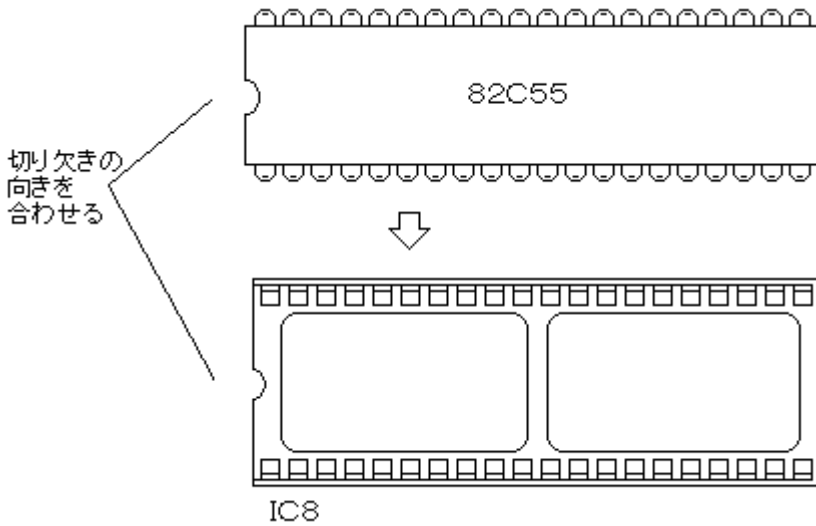
外見をちょっと見ただけでは区別できません。

ICの上に印刷してある文字をよく見て、間違えないようにしてください。

また、向きを間違えないように、図をよく見て取付けてください。

部品番号	部品名
IC8	82C55

ICをICソケットに取り付けるときの注意については、① PIC18F14K50の実装を参照してください。



⑤Z80CPUの実装

IC9の40pinICソケットにZ80CPU (TMPZ84C00またはZ80) を実装します。

部品番号	部品名
IC9	TMPZ84C00またはZ80

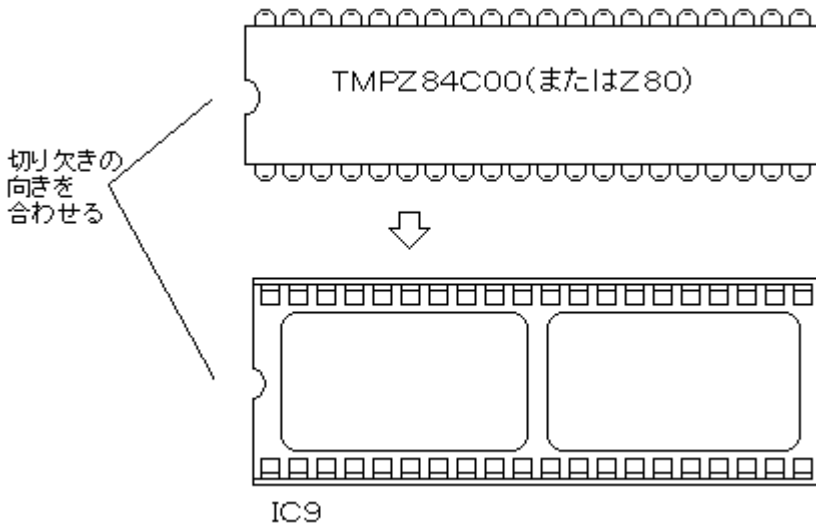
82C55とZ80CPUはともに40pinのLSIです。

外見をちょっと見ただけでは区別できません。

ICの上に印刷してある文字をよく見て、間違えないようにしてください。

また、向きを間違えないように、図をよく見て取付けてください。

ICをICソケットに取り付けるときの注意については、① PIC18F14K50の実装を参照してください。



[20]動作テスト

以上でND80ZⅢ本体の組立作業は完了です。うまく動作するかどうか電源をつないで確認してみます。

電源の接続や、基本的な操作については、「ND80ZⅢ取扱説明書」を参照してください。

LEDの表示がおかしかったり、まったくLEDが表示されないときはどこかにハンダ付け不良かショートがあります。

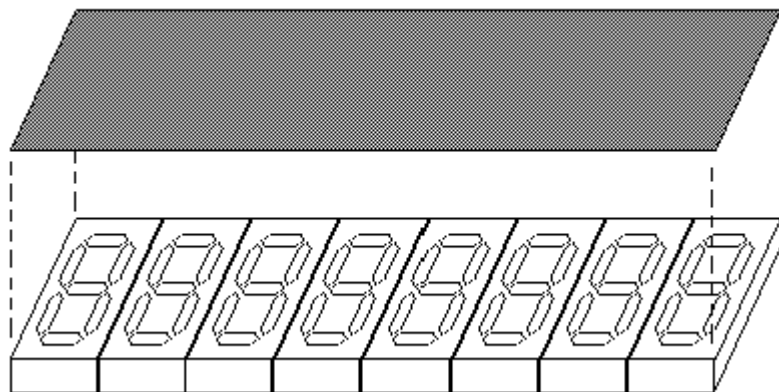
すぐに電源を切ってハンダ付け部分をよく調べてみてください。あるいはICの付け間違いなどがなくともよく確認してみてください。

[21]遮光フィルムを貼る

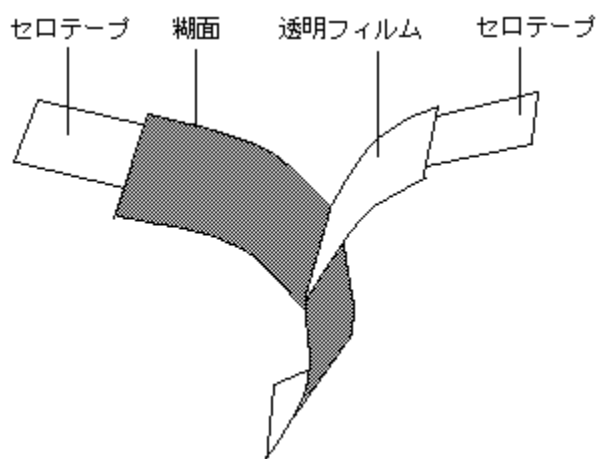
7セグメントLEDが、このままでは見にくいので黒い遮光フィルムを貼ります。

①この説明書についているフィルムを、LEDの寸法に合わせて(101mm×19mm)、同じサイズに切ります。

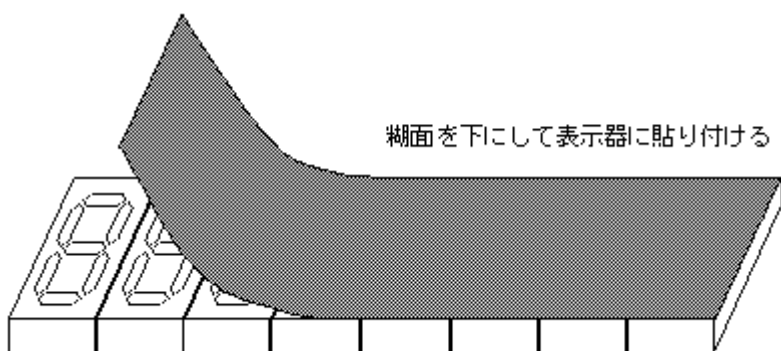
表示器のサイズに合わせて切る



②フィルムの糊面には透明フィルムがついていますが、このままではどちらが糊面なのかよくわかりません。フィルムの端の表、裏にセロテープを少しくっつけて(余り大きくくっけるとあとでセロテープを取り除くのに苦労します)、両方に引っ張ると簡単にはがすことができます。

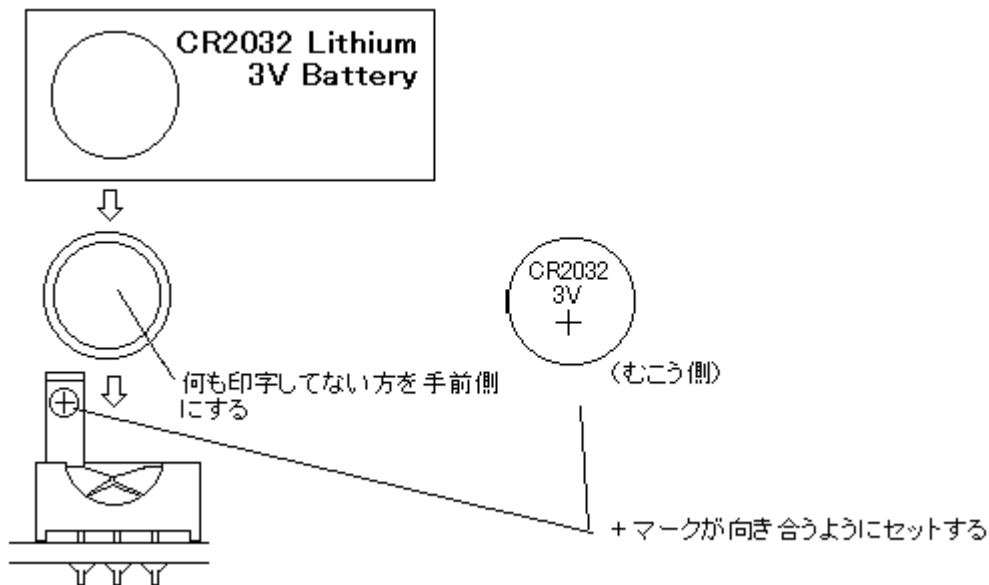


③黒いフィルムの糊面がLEDにつくようにして貼りつけます。
あとで上から軽くこすってはがれないようにすれば出来上がりです。



[22] 電池の取り付け

電池ホルダにボタン電池をセットします。電池の＋を間違えないように注意してください。図のように、電池ホルダの＋マークとボタン電池の＋マークが向き合う方向にセットします。



[23]スピーカーの製作

TK80の応用プログラムの中にはスピーカーから音を出すものもあります。といってもいまどきのパソコンのようなオーディオ機能とは比べ物にはなりません。パソコンに内蔵している、警告音用のビープ程度のもです。それでもプログラムの作り方によっては、十分メロディとして認識できる程度の出力を得ることも可能です。

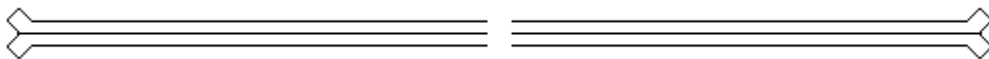
スピーカーは[10]でプリント基板に取り付けた3.5Φジャックに接続します。そのためには、スピーカーと3.5Φプラグとをビニール被覆線でつなぐ必要があります。

その作業はICのハンダ付けなどよりも難しいところがあります。以下の図と説明をよく読んでゆっくりと丁寧に作業してください。

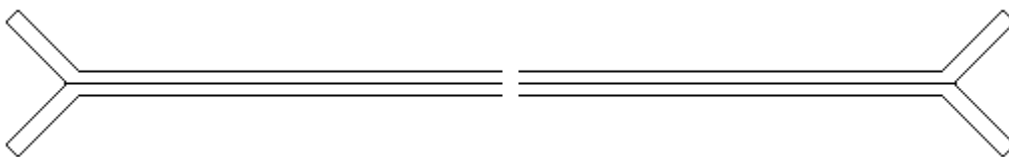
(1)ビニール被覆線の皮むき

まずビニール被覆線の両端の皮むきをします。

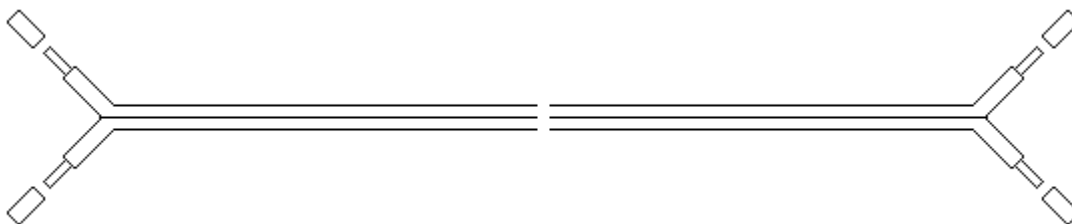
①最初にビニール被覆線(平行コード)の両端の色の境目にニッパーかハサミで少し切れ目を入れます。



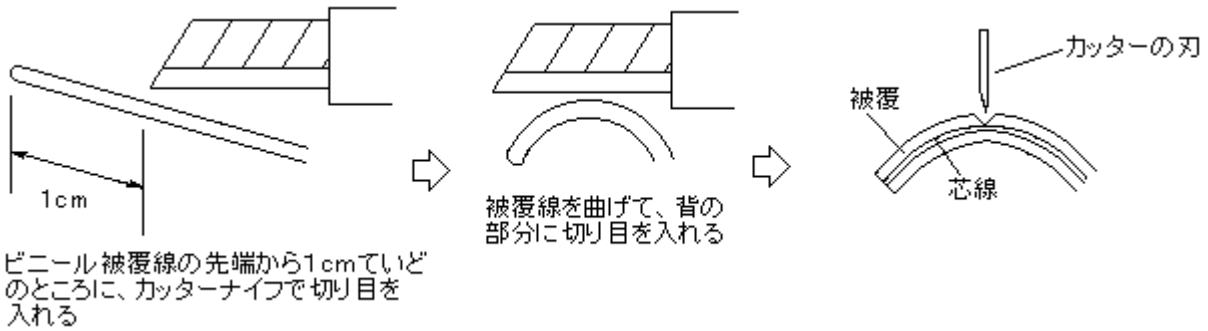
②そのまま1~2cm切り分けるか、指でつまんで広げます。



③先端5~10mm程度の被覆をむきます。



ビニール被覆線の皮むきについては下の図を参考にしてください。



[図の説明]

被覆線を曲げて、背の部分に軽く切り目を入れます。

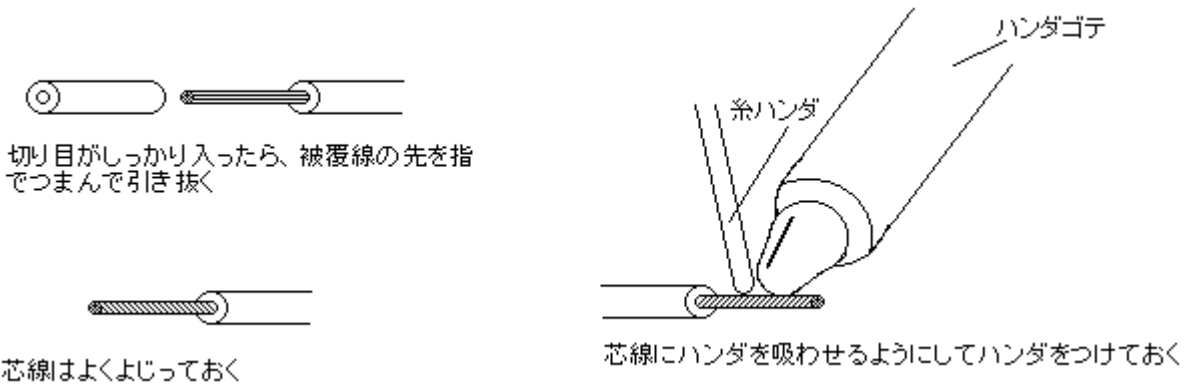
するとビニールの被覆が「曲げ」のためにひっばられて切り目に自然に口が開いて、切り目が広がる感じになります。

この状態で少しずつ刃を深く入れながら切っていくと、芯線が見えてくるので、そこで切るのを止めます。

ビニール被覆線を少し回して、まだ切り目を入れていない部分に、同じようにして切り目を入れていきます。

それを繰り返して、被覆線の周り360度の全部に、芯線が見えるまで切り目を入れます。

あとは、被覆線の先端を指でつまんで引き抜くと、被覆の先が抜けるので、芯線を傷つけることなく、きれいに皮むき
ができます。



被覆をむいた線は、先にハンダをしっかりとおきませす(これを「ハンダあげ」といいます)。

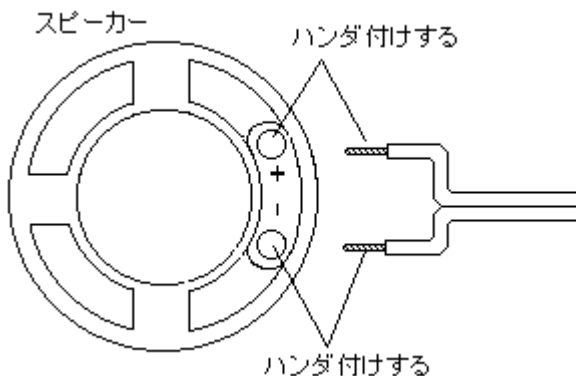
被覆線をハンダ付けする場合には、ヒゲが出ていたりして、回路のほかの部分や他方の線とショートすることがありますから、そ
のようなことがないように注意しながら丁寧にハンダ付けをしてください。

(2)ビニール被覆線の片方の先をスピーカーにハンダ付けする

ビニール被覆線の皮むきをした片方の端をスピーカーにハンダ付けします。

小型のスピーカーなので、+-は余り関係はありませんが、できればこのあと3.5φプラグを取り付けるときと極性を合わせてお
くとよいでしょう。

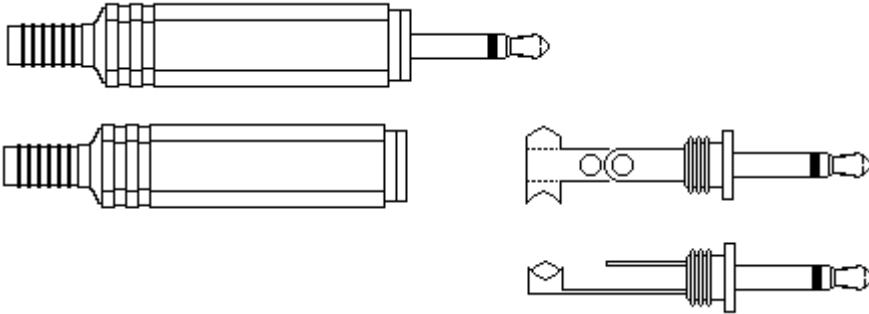
この段階では被覆線のどちらの色を+、-のどちらに接続するかは自由に決めて構いません。



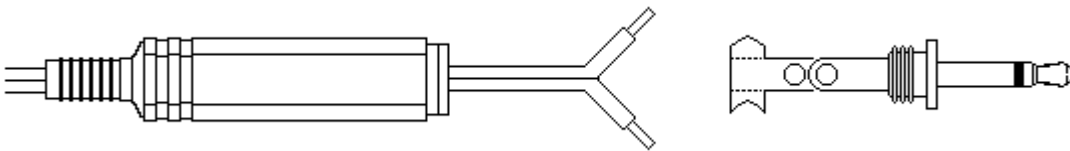
(3) 3.5Φプラグを取り付ける

この作業は少し難しいですから、図と説明をよく見て丁寧に作業してください。

- ① 3.5Φプラグのカバーと端子部分は、ねじ込みになっています。
まず、端子からカバーを外します。



- ② 次にスピーカーに取り付けた被覆線の反対側から下図のように3.5Φプラグのカバーを通します。
これを忘れてしまうと、あとからはカバーを通すことができません。忘れないようにしてください。
また通す向きを間違えないように注意してください。



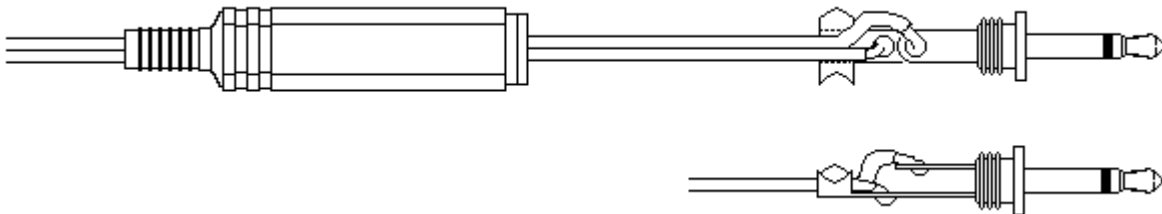
- ③ 被覆線の皮をむいた先端を3.5Φプラグにハンダ付けします。
ちょっと難しいハンダ付けです。
図を良く見て、丁寧に作業してください。

3.5Φプラグの端子の長い側がーで短い側が+です。

先ほどのスピーカーに取り付けたときの+、-と合わせて取り付けの方が良いでしょう。

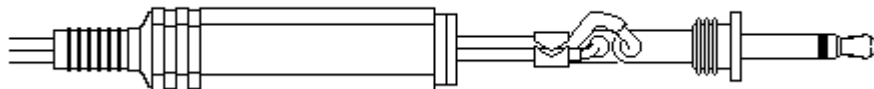
端子部分の面積が広いので、ちょっとハンダゴテを当てた位ではなかなかハンダが付きません。

端子のハンダ付をするあたりに見当をつけて、先にハンダをあるていどつけておくと、そこに被覆線の先端をあててハンダゴテを当てると、割りと楽にハンダが溶けてくれます。

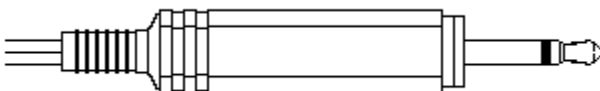


- ④ 長いほうの端子のT字に開いている部分を、プライヤーかペンチで曲げて、ビニール被覆線を押さえます。

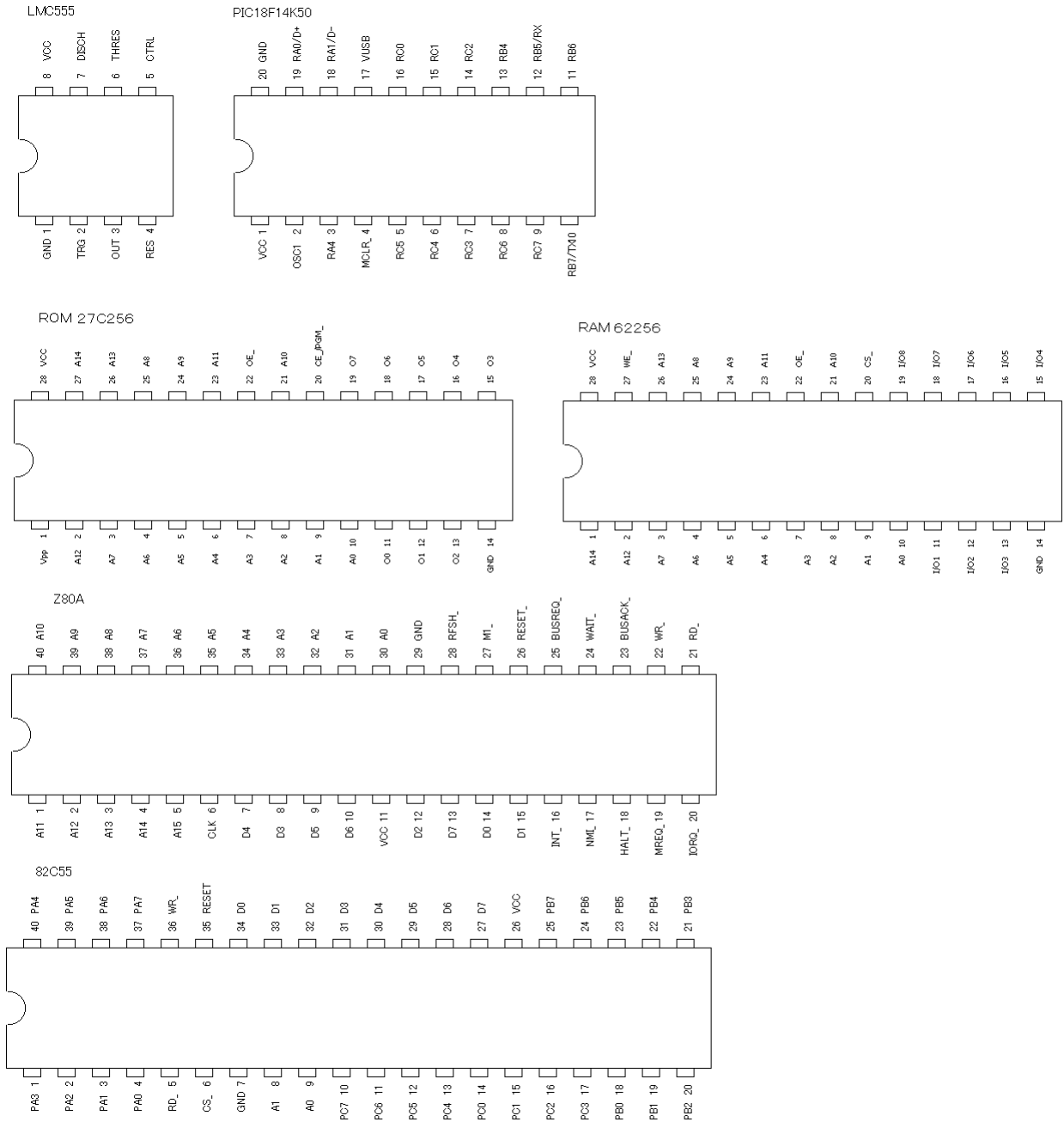
このとき余り強く押さえずぎて、端子の先端が+側の被覆を破ったりすると、-と+の信号がショートして音が出なくなりますから、そのようなことのないように、注意して作業をしてください。



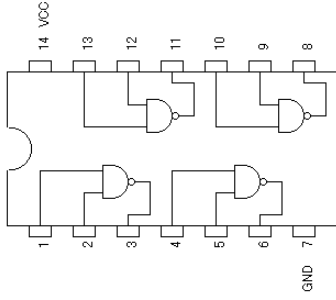
- ⑤ 最後にカバーを元通りに戻せば出来あがりです。



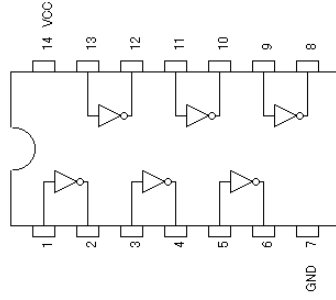
IV IC端子接續圖



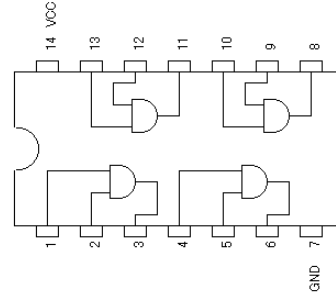
74HC00



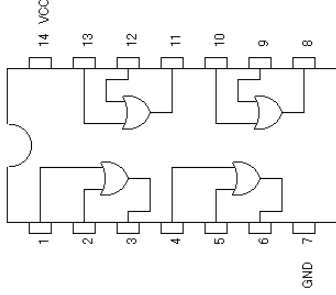
74HC04 74HCU04



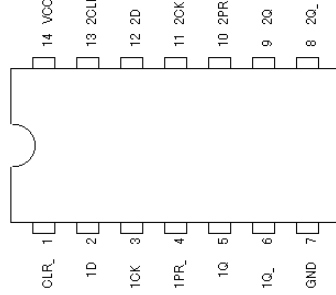
74HC08



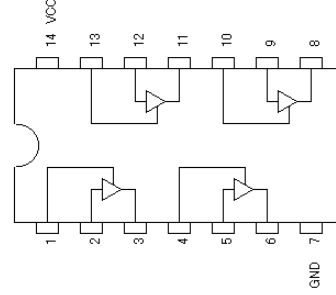
74HC32



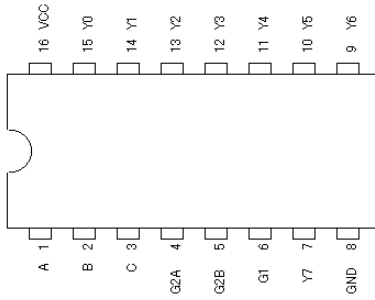
74HC74



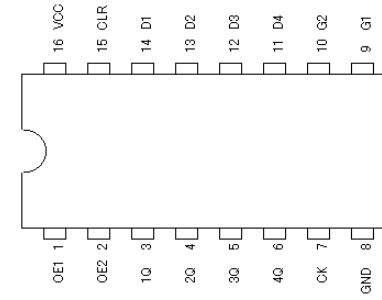
74HC126



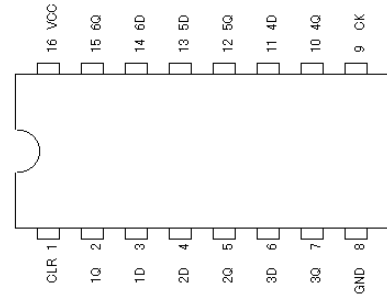
74HC138



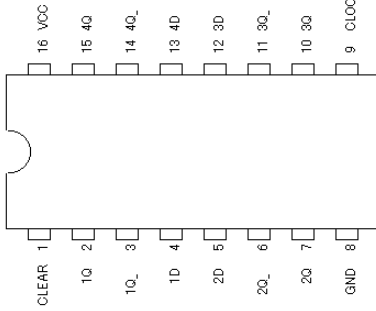
74HC173



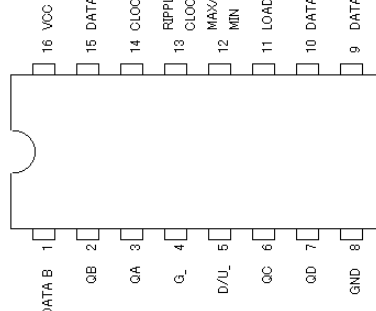
74HC174



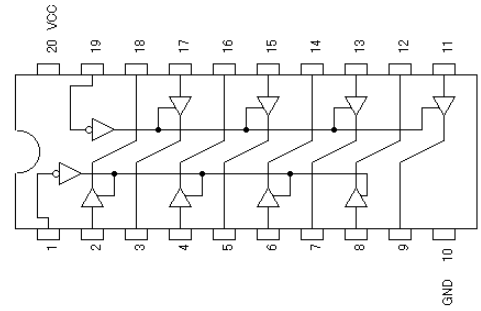
74HC175



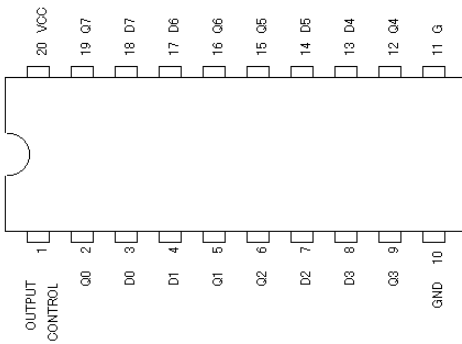
74HC191



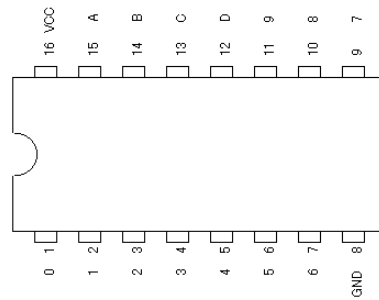
74HC244



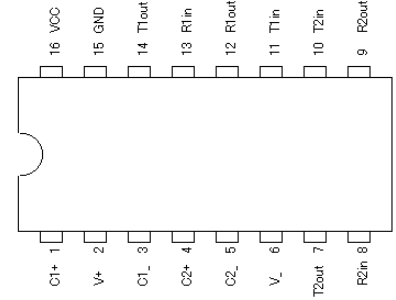
74HC373



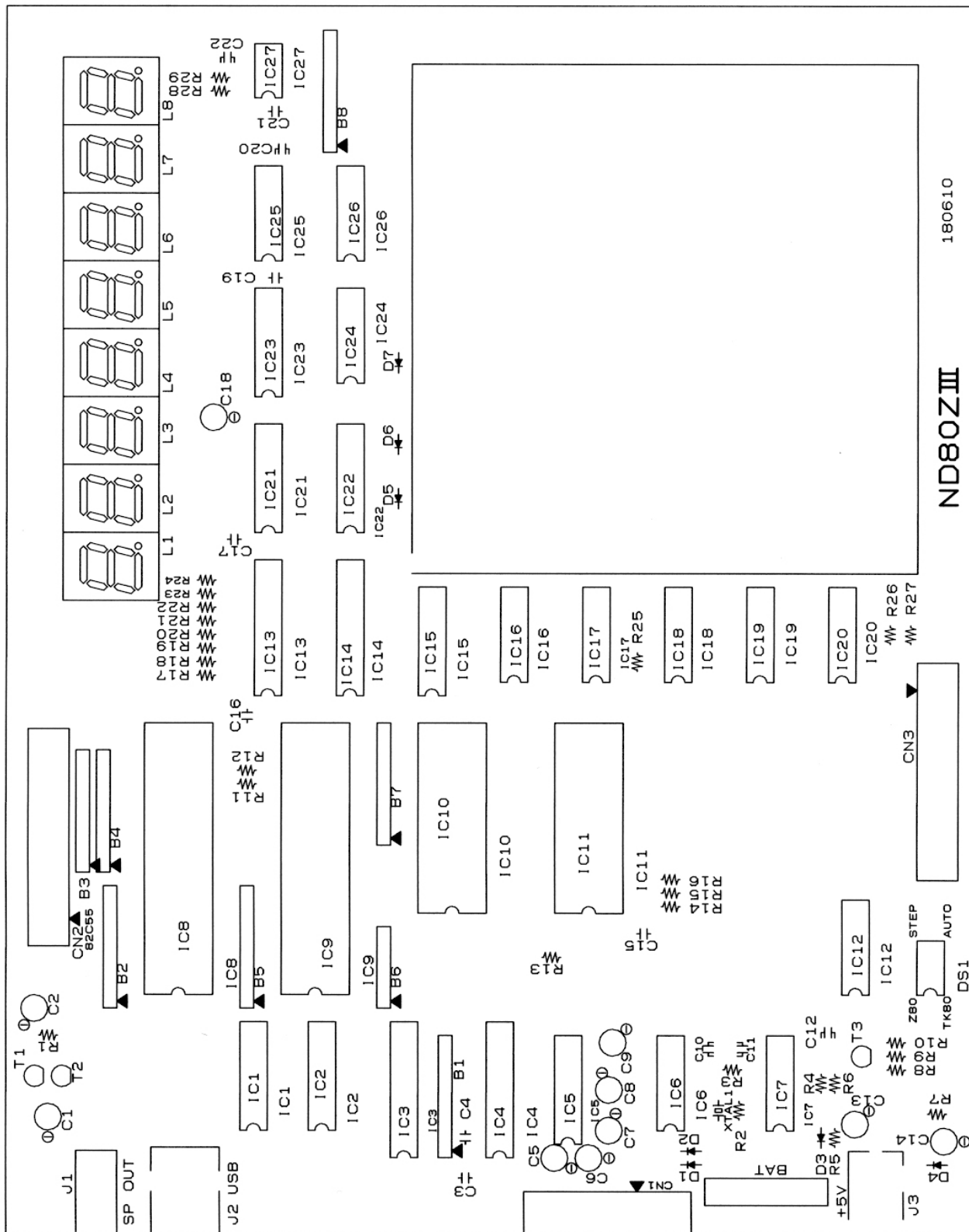
74LS145



ICL3232



V シルク図

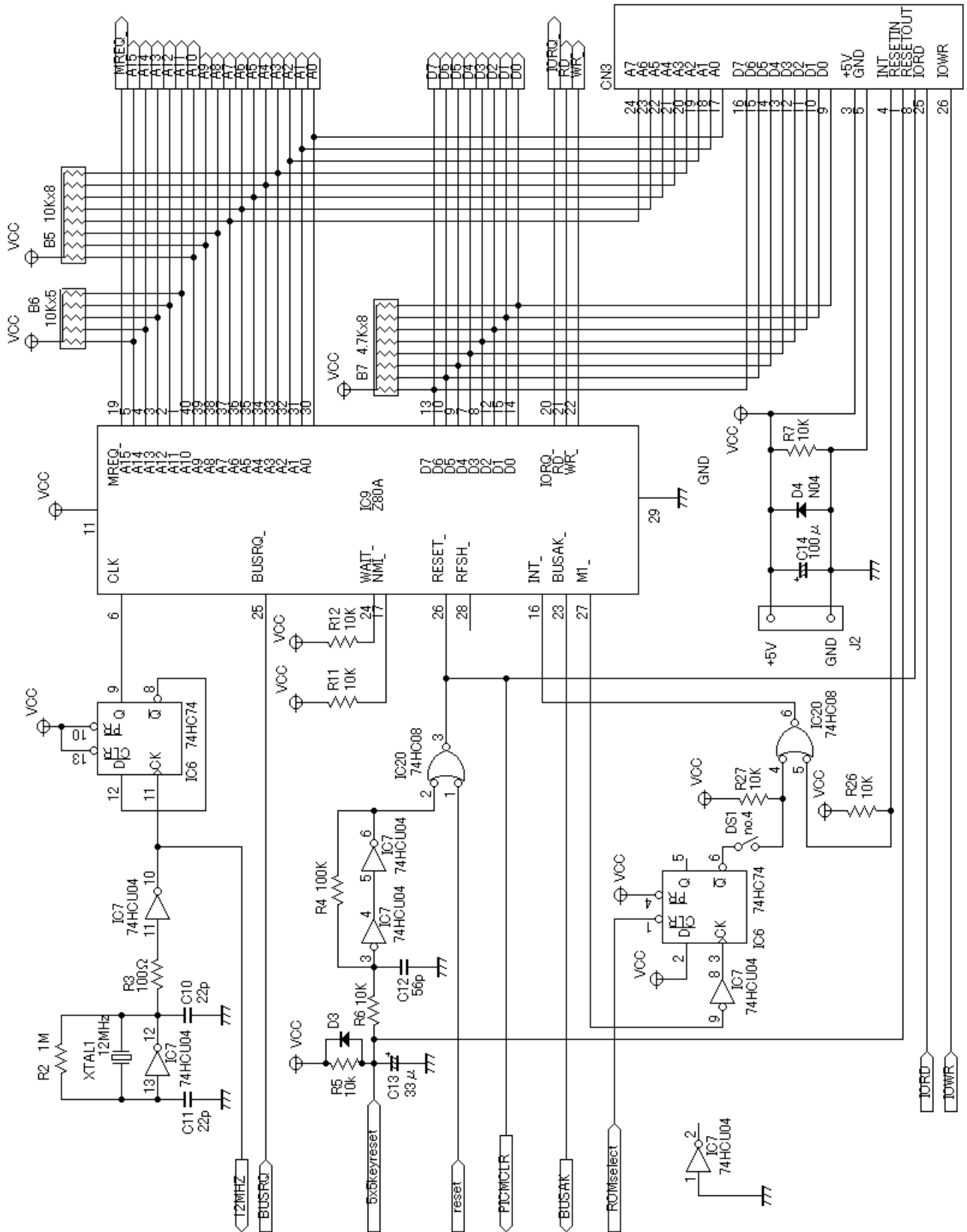


180610

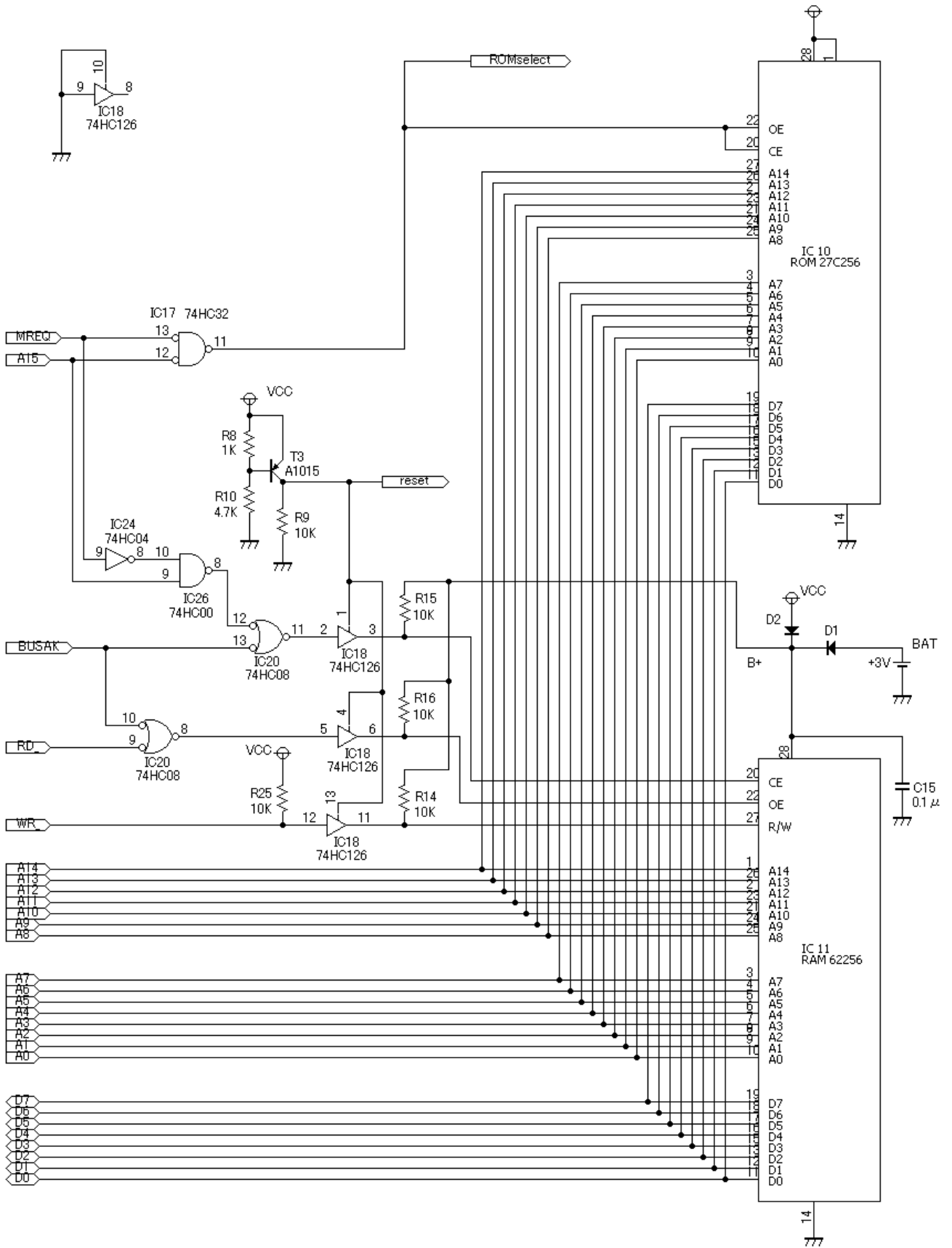
ND80ZIII

VI 回路图

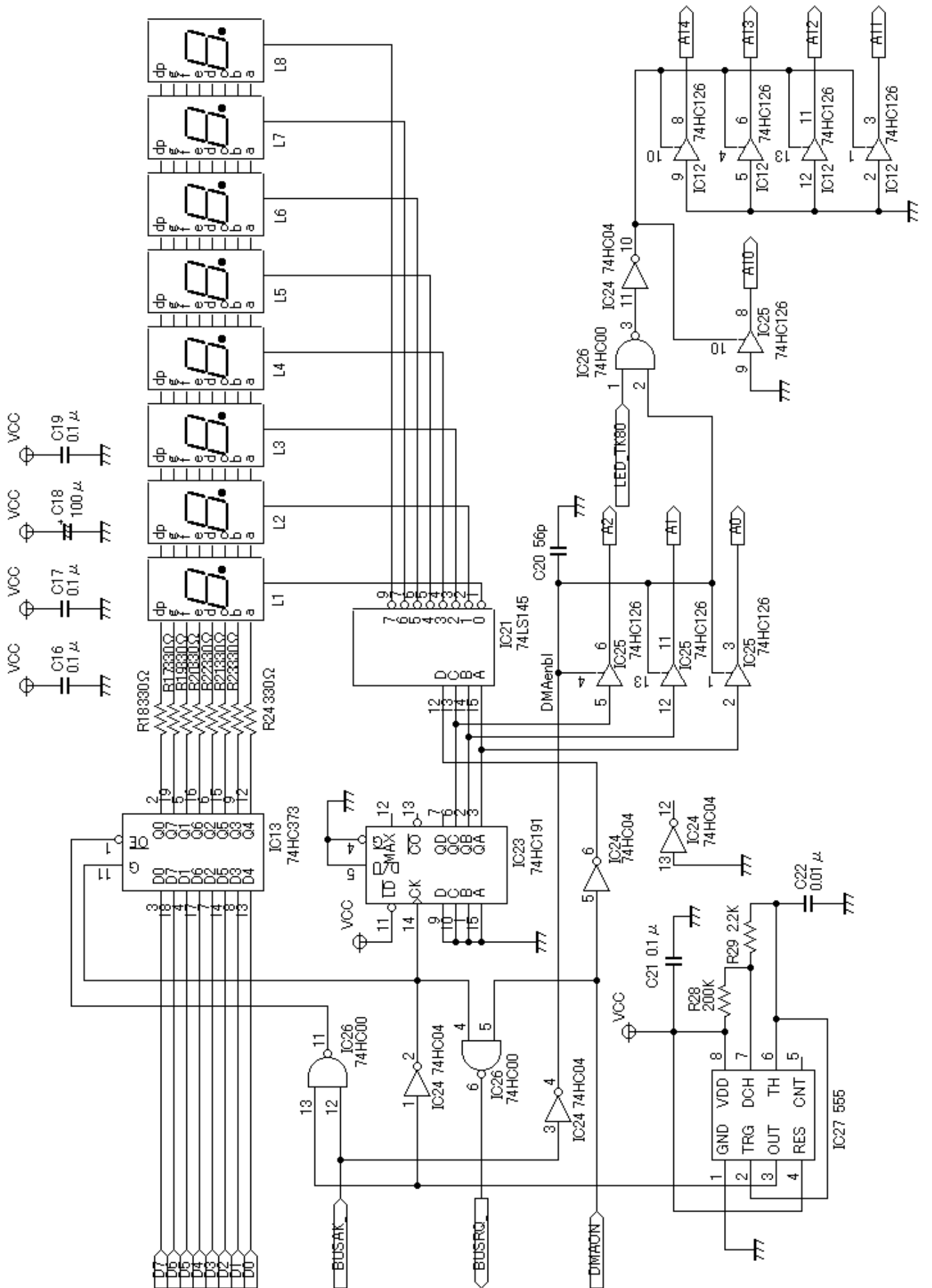
(1) Z80CPU周边回路



(2) メモリ回路



(3) LED表示回路



(5) I/O回路

