

ND8080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 | 4 |
| [参考]抵抗の色表示 | 4 |
| 5. 集合抵抗 | 4 |
| 6. コンデンサ | 5 |
| 7. トランジスタ、ダイオード | 5 |
| 8. インダクタ | 6 |
| 9. クリスタル | 6 |
| 10. 7セグメントLED | 6 |
| 11. キースイッチ | 7 |
| 12. キーパネル | 7 |
| 13. ディップスイッチ、USBコネクタ | 7 |
| 14. フラットケーブル用コネクタ | 7 |
| 15. 9pinDSUBコネクタ | 7 |
| 16. ボルト、ナット、ゴム足 | 7 |
| 17. プラグ、ジャック、被覆線 | 8 |
| 18. ボタン電池ホルダ、ボタン電池 | 8 |
| 19. 小型スピーカー | 8 |
| 20. USBケーブル | 8 |
| 21. 電源 | 9 |
| 22. フラットケーブル | 9 |
| 23. CDROM 1枚 | 9 |
| 24. 説明書 | 9 |
| 25. ND8080本体プリント基板 | 9 |
| II 用意するもの(道具) | 10 |
| 1. ハンダゴテ | 10 |
| 2. 糸ハンダ | 10 |
| 3. コテ台(海綿) | 10 |
| 4. ニッパー | 10 |
| 5. ピンセット | 10 |
| 6. テスター | 10 |
| 7. ドライバ | 10 |
| 8. 小型ペンチまたはプライヤー | 10 |
| 9. ハンダ吸取ポンプ | 10 |
| III 組立 | 10 |
| [1] ICの取付け | 11 |
| [参考]ハンダ付けの仕方 | 12 |
| [2]集合抵抗の取付け | 14 |
| [3]抵抗の取付け(1) | 14 |
| [4]ダイオードの取付け | 16 |
| [5]ICソケットの取付け | 17 |
| [6]ディップスイッチの取付け | 17 |
| [7]クリスタル(水晶)の取付け | 18 |
| [8]7セグメントLEDの取付け | 18 |
| [9]フラットケーブルコネクタの取付け | 18 |
| [10]スピーカー用3.5Φジャックの取付け | 19 |

| | | |
|---------------------|----|----|
| [11]電源ジャックの取付け | 19 | |
| [12]USBコネクタの取付け | 20 | |
| [13]抵抗の取付け(2) | 20 | |
| [14]RS232Cコネクタの取付け | 20 | |
| [15]インダクタの取付け | 21 | |
| [16]トランジスタの取付け | 21 | |
| [17]コンデンサの取付け | 21 | |
| [18]ゴム足の取付け | 23 | |
| [19]5x5キーボードの組立と取付け | 23 | 23 |
| [20]電池ホルダの取付け | 24 | |
| [21]ICソケットにICを取付ける | 24 | |
| [22]動作テスト | 28 | |
| [23]遮光フィルムを貼る | 28 | |
| [24]電池の取付け | 29 | |
| [25]スピーカーの製作 | 29 | |
| IV IC端子接続図 | 32 | |
| V シルク図 | 34 | |
| VI 回路図 | 35 | |

2016. 5. 3 Rev. 1. 0

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 | 3 |
| 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 |
| MAX232C | RS-232 transmitters/receivers,16pin | 1 |
| LMC555 | CMOS timer,8pin | 1 |
| NJM2360 | DC/DC convertor,8pin | 2 |

*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 |
| 8080A | 8ビットCPU,40pin | 1 |
| 8224 | Clock Generator for 8080A | 1 |
| 8228 | System Controller for 8080A | 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(32K×8) CMOS EPROM TK80モニタ/BASICプログラム書込み済,28pin | 1 |
| UT62256 | 256K(32K×8) CMOS RAM,28pin | 1 |

3. ICソケット

| ICソケット | 摘要 | 数量 |
|---------|-------------------|----|
| 16Pソケット | nallow(幅狭、TTLタイプ) | 1 |
| 20Pソケット | nallow(幅狭、TTLタイプ) | 1 |
| 28Pソケット | wide(幅広) | 3 |
| 40Pソケット | wide(幅広) | 2 |

4. 抵抗(抵抗の色表示については下の[参考]を参照してください)

| 抵抗 | 摘要 | 数量 |
|-------|-----------------|----|
| 220Ω | 赤赤茶金 炭素皮膜 誤差5% | 1 |
| 330Ω | 橙橙茶金 炭素皮膜 誤差5% | 8 |
| 1KΩ | 茶黒赤金 炭素皮膜 誤差5% | 2 |
| 2.2KΩ | 赤赤赤金 炭素皮膜 誤差5% | 2 |
| 5.6KΩ | 緑青赤金 炭素皮膜 誤差5% | 1 |
| 10KΩ | 茶黒橙金 炭素皮膜 誤差5% | 15 |
| 100KΩ | 茶黒黄金 炭素皮膜 誤差5% | 3 |
| 200KΩ | 赤黒黄金 炭素皮膜 誤差5% | 1 |
| 1MΩ | 茶黒緑金 炭素皮膜 誤差5% | 1 |
| 15KΩ | 茶緑黒赤茶 金属皮膜 誤差1% | 5 |
| 18KΩ | 茶灰黒赤茶 金属皮膜 誤差1% | 2 |
| 120KΩ | 茶赤黒橙茶 金属皮膜 誤差1% | 1 |

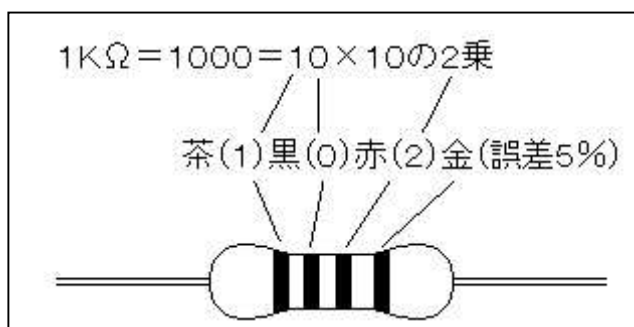
[参考]抵抗の色表示

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。

金属皮膜抵抗の色表示

抵抗の値は3桁の数×10のn乗で示します。

たとえば15KΩなら、150×10の2乗です。120KΩなら120×10の3乗になります。

抵抗の色表示は、この3桁の数とn乗を色で示したものです。

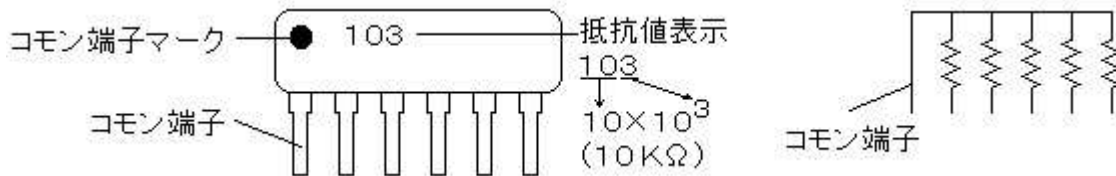
15KΩ = 15000 = 150 × 10の2乗



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 | 2 |
| 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(次ページ図参照)。



6. コンデンサ

| コンデンサ | 摘要 | 数量 |
|------------|-------------------|----|
| 22p | 積層セラミック 水色 表示 22 | 2 |
| 56p | セラミック 表示 56 | 3 |
| 470p | 積層セラミック 水色 表示 471 | 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 | 11 |
| 1 μ | アルミ電解 | 4 |
| 33 μ | アルミ電解 | 2 |
| 100 μ | アルミ電解 | 6 |
| 470 μ | アルミ電解 | 2 |

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 μ F、0.1 μ FはそれぞれpFに直して次のように表記します。

0.01 μ F=10000pF=10 \times 10の3乗 \rightarrow 103

0.1 μ F=100000pF=10 \times 10の4乗 \rightarrow 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。

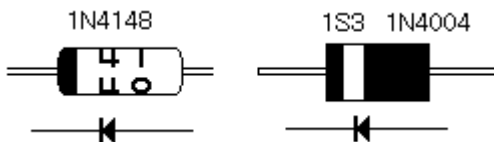
＋を間違えないように取り付けてください。



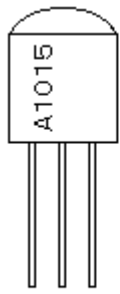
7. トランジスタ、ダイオード

| ダイオード | 摘要 | 数量 |
|--------|--------------------|----|
| 1N4148 | 小信号用シリコンダイオード | 8 |
| 1S3 | ショットキーバリアダイオード 黒短い | 2 |
| 1N4004 | 電源逆接続防止用 黒長い | 1 |
| トランジスタ | A1015 | 2 |
| トランジスタ | C1815 | 1 |

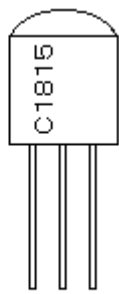
ダイオードにも極性があります(下図)。帯のマークに注目してください。



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(次ページ図)。



トランジスタ
2SA1015

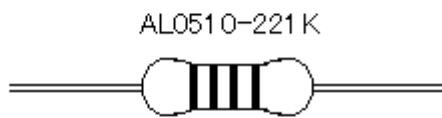
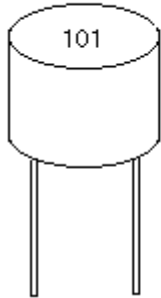


トランジスタ
2SC1815

8. インダクタ

| 部品名 | 摘要 | 数量 |
|-------------|-----------------|----|
| AL0510-221K | 220 μ H1A | 1 |
| LHL08NB101K | 100 μ H0.8A | 1 |

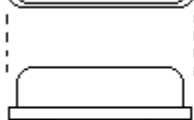
LHL08NB101K



9. クリスタル

| 部品名 | 摘要 | 数量 |
|-----------|-------------|----|
| 12MHz | スペーサー用ビーズ付属 | 1 |
| 18.432MHz | スペーサー用ビーズ付属 | 1 |

12.000

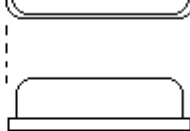


ビーズ(スペーサー用)



12MHzクリスタル

18.432



ビーズ(スペーサー用)



18.432MHzクリスタル

10. 7セグメントLED

| 部品名 | 摘要 | 数量 |
|-----------|--------|----|
| 7セグメントLED | 5161AS | 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(下図参照)。



7セグメントLED

11. キースイッチ

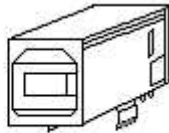
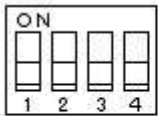
| 部品名 | 摘要 | 数量 |
|--------|--------------------|-----|
| キースイッチ | キートップ、キーキャップ、キーボディ | 各25 |

12. キーパネル

| 部品名 | 摘要 | 数量 |
|-------|-------|----|
| キーパネル | 5×5角穴 | 1 |

13. ディップスイッチ、USBコネクタ

| 部品名 | 摘要 | 数量 |
|----------|---------|----|
| ディップスイッチ | 4PDIPSW | 1 |
| USBコネクタ | | 1 |

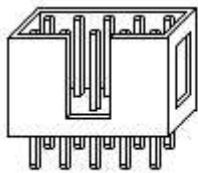


ディップスイッチ

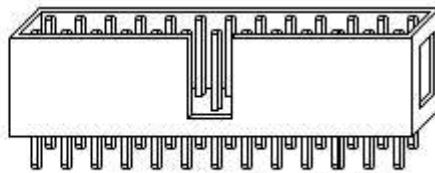
USBコネクタ

14. フラットケーブル用コネクタ

| 部品名 | 摘要 | 数量 |
|-----------------|--------------------|----|
| 10pin ストレートコネクタ | 10pinフラットケーブル用コネクタ | 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 |



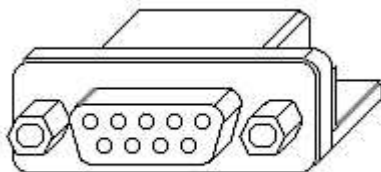
10pinフラットケーブル用コネクタ



26pinフラットケーブル用コネクタ

15. 9pinDSUBコネクタ

| 部品名 | 摘要 | 数量 |
|---------------|-------------------------|----|
| 9pinDSUB コネクタ | RS232C用9pinDSUBコネクタ(メス) | 1 |



RS232C用9pinDSUBコネクタ

16. ボルト、ナット、ゴム足

| 部品名 | 摘要 | 数量 |
|-----|-----|----|
| ボルト | 3×8 | 8 |
| ナット | 3Φ | 8 |
| ゴム足 | | 6 |



ボルト

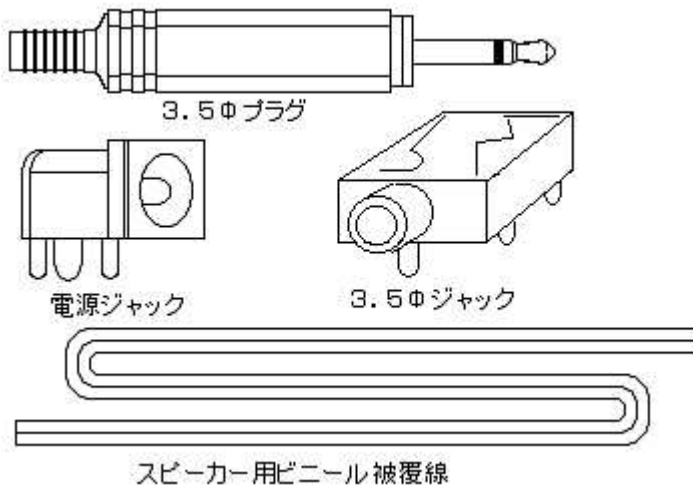


ナット

ゴム足

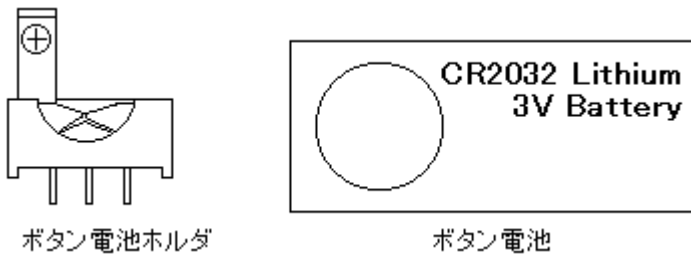
17. プラグ、ジャック、被覆線

| 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 |
| ビニール被覆線 | スピーカー用ビニール被覆線 | 1 |



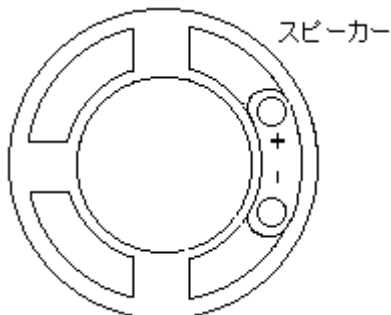
18. ボタン電池ホルダ、ボタン電池

| 部品名 | 摘要 | 数量 |
|----------|--------|----|
| ボタン電池ホルダ | | 1 |
| ボタン電池 | CR2032 | 1 |



19. 小型スピーカー

| 部品名 | 摘要 | 数量 |
|---------|----|----|
| 小型スピーカー | | 1 |



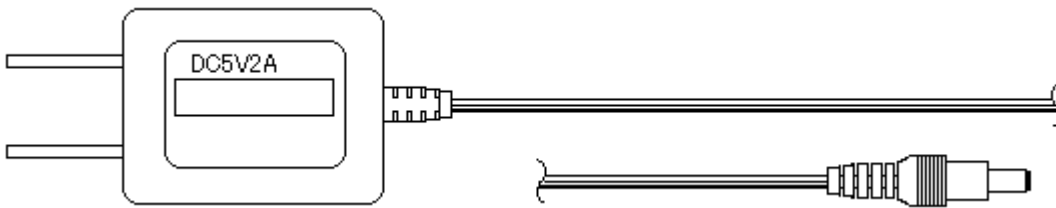
20. USBケーブル

| 部品名 | 摘要 | 数量 |
|---------|----|----|
| USBケーブル | | 1 |



21. 電源

| 部品名 | 摘要 | 数量 |
|---------|-------|----|
| ACアダプタ型 | +5V2A | 1 |



[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。

22. 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 |

23. CDROM 1枚

24. 説明書

ND8080組立説明書(本書)

ND8080取扱説明書

ND8080 TK80モニタプログラム操作説明書

ND8080 ND80Zモニタモニタプログラム操作説明書

ND8080 8080命令説明書

ND8080 応用プログラム集

(下記3部は合本)

ND8080 附属CDROM取扱説明書

ND8080 USB接続操作説明書

ND8080 リモートプログラム操作説明書

ND8080 ZB3BASIC操作説明書

ND8080 アセンブラ・逆アセンブラ操作説明書

25. ND8080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 250mm×200mm

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)

「ND8080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、ND8080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いかも知れません。
[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。
コテ先をぬぐうための海綿も、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と、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した後、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)。

III 組立

組立の順序は目安です。

この順番でなければならぬ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

下の表にしたがって、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(部品名がーになっています)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8ピン、14ピン、16ピン、20ピンなどいろいろな種類があります。

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、向きを間違えないように注意しながら実装してください。

部品番号は(例外もありますが)基板上から下へ、左から右へ、という順番でつけてあります。

| 部品番号 | 部品名 | ピン数 |
|------|-----------|-----|
| IC1 | — | |
| IC2 | HC174(*1) | 16 |
| IC3 | HC173(*1) | 16 |
| IC4 | HC244 | 20 |
| IC5 | — | |
| IC6 | MAX232C | 16 |
| IC7 | HC74 | 14 |
| IC8 | HCU04(*2) | 14 |
| IC9 | HC04(*2) | 14 |
| IC10 | NJM2360 | 8 |
| IC11 | NJM2360 | 8 |
| IC12 | — | |
| IC13 | — | |
| IC14 | — | |
| IC15 | — | |
| IC16 | — | |
| IC17 | HC126 | 14 |

| 部品番号 | 部品名 | ピン数 |
|------|-----------|-----|
| IC18 | — | |
| IC19 | HC373 | 20 |
| IC20 | HC244 | 20 |
| IC21 | HC138 | 16 |
| IC22 | HC32 | 14 |
| IC23 | HC32 | 14 |
| IC24 | HC126 | 14 |
| IC25 | HC32 | 14 |
| IC26 | HC08 | 14 |
| IC27 | LS145 | 16 |
| IC28 | HC175(*1) | 16 |
| IC29 | HC191 | 16 |
| IC30 | HC04(*2) | 14 |
| IC31 | HC126 | 14 |
| IC32 | HC00 | 14 |
| IC33 | LMC555 | 8 |

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。

(*1)HC173とHC174とHC175を間違えないように注意してください。

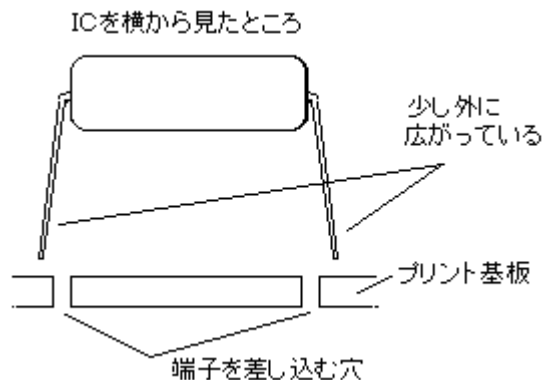
(*2)HC04とHCU04を間違えないように注意してください。

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。

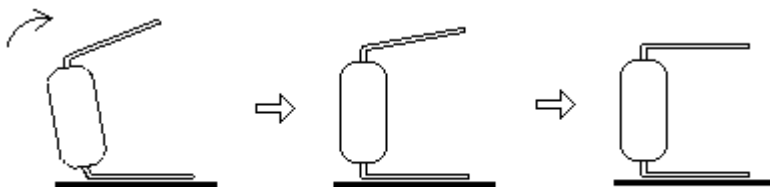
部品番号が白色で印刷されている面が表です。

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。

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(次ページ図)。



ICの端子を直角に整形する

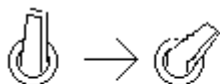
ICを基板に取付けるときは端子が折れ曲がって穴に完全に入っていない場合がありますから、そのようなことがないかどうかよく確認してからハンダ付けをしてください。

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、端子のバネが利いていて、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るときに、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いなくても、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。

ND8080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、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。

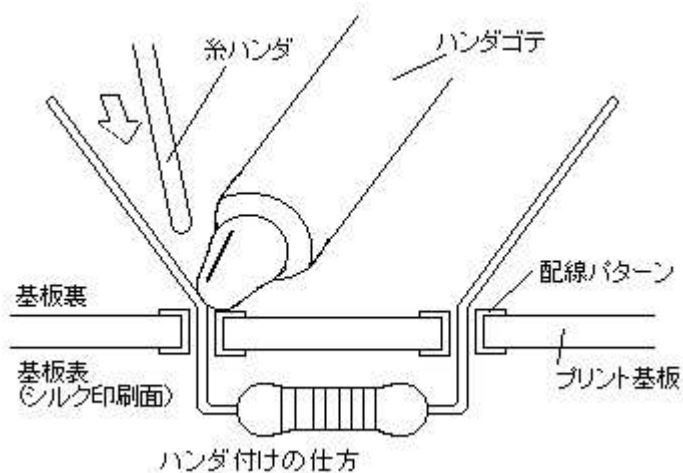
しかしいいかげんなハンダ付けをしてしまうと、たとえ1箇所でもハンダの付け忘れや、うまくついていないところがあっても、回路は正しく動作してくれません。

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(次ページ図)。

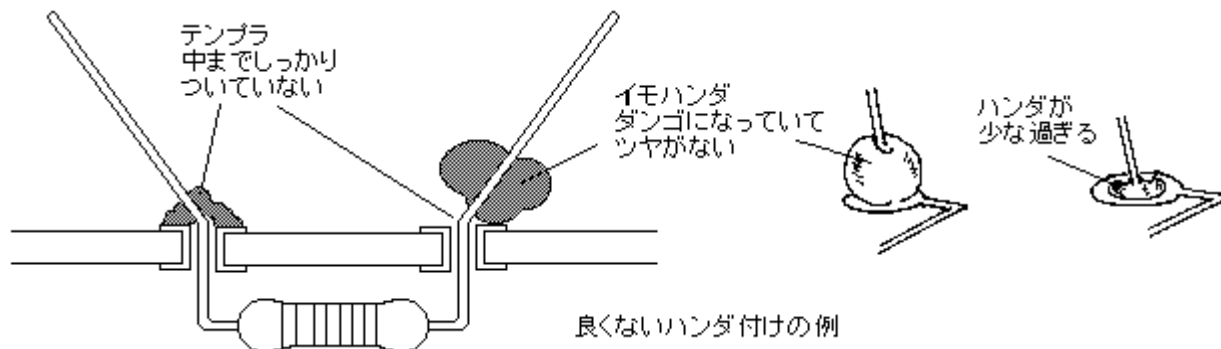


この状態で一呼吸(1秒~2秒)ハンダゴテを当てたままにして、基板パターンと部品のリード線の両方を、溶けたハンダがなじむ程度の温度に加熱しておいてから、ハンダゴテの先と基板のランドパターンと部品のリード線が接したあたりのコテ先に糸ハンダの先を当てます。

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はンダがついたら、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。下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。一見するについでいるようですが、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。

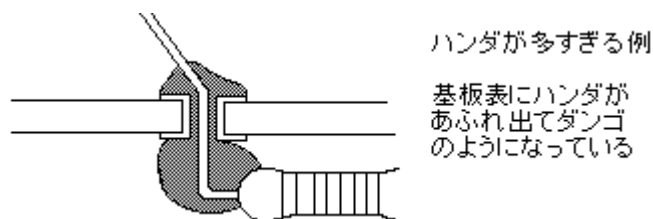
比較的ハンダ付けに慣れていて、上図の右端のようなハンダ付けをする人がいます。

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ホール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]

ND8080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う。

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

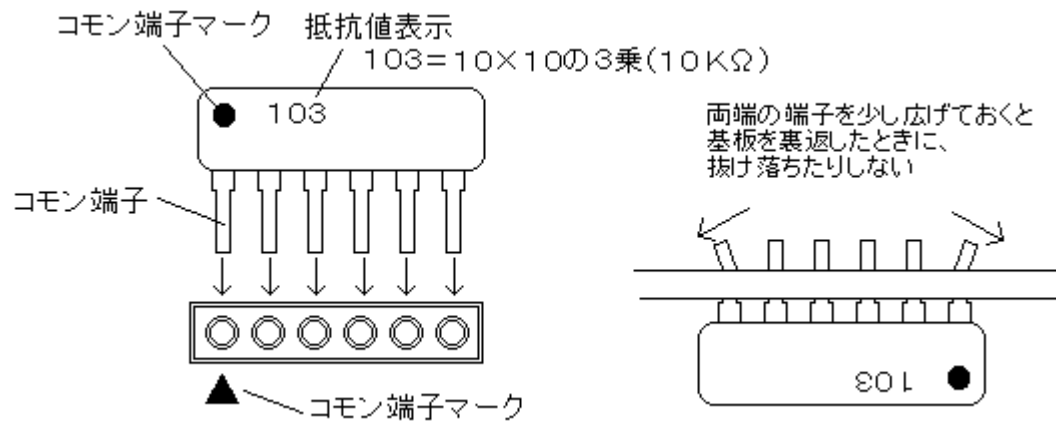
下の表にしたがって集合抵抗を取り付けてハンダ付けをします。

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 |
|------|--------|----------|
| B1 | 10Kx8 | 9pin,103 |
| B2 | 10Kx5 | 6pin,103 |
| B3 | 4.7Kx8 | 9pin,472 |
| B4 | 10Kx8 | 9pin,103 |

| 部品番号 | 部品名 | 形状、表示 |
|------|-------|----------|
| B5 | 10Kx5 | 6pin,103 |
| B6 | 10Kx8 | 9pin,103 |
| B7 | 10Kx8 | 9pin,103 |
| B8 | 10Kx8 | 9pin,103 |
| B9 | 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(1)

次ページ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。

金属皮膜抵抗は取り付けると背が高くなるため、先に背の低い部品を取り付けたあとで取り付けます。

あとで取り付ける抵抗は部品名が - になっています。

部品番号は原則として上から下へ、左から右へという順でつけてありますが、設計変更によってR37~R42はあとから追加したため、例外的な配置になっています。

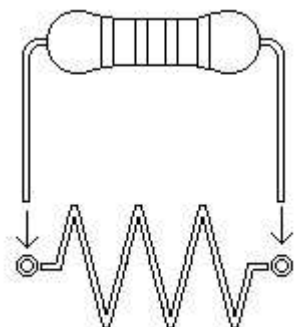
R37はトランジスタT3の右、R38はIC8の右、R39~R41はIC6の右、IC13の右にあります。

| 部品番号 | 部品名 | 表示 |
|------|-------|------|
| R1 | 2.2KΩ | 赤赤赤金 |
| R2 | 1KΩ | 茶黒赤金 |
| R3 | 100KΩ | 茶黒黄金 |
| R4 | 1MΩ | 茶黒緑金 |
| R5 | 10KΩ | 茶黒橙金 |
| R6 | 100KΩ | 茶黒黄金 |
| R7 | 10KΩ | 茶黒橙金 |
| R8 | 10KΩ | 茶黒橙金 |
| R9 | 1KΩ | 茶黒赤金 |
| R10 | 10KΩ | 茶黒橙金 |
| R11 | 5.6KΩ | 緑青赤金 |
| R12 | — | |
| R13 | — | |
| R14 | — | |
| R15 | — | |
| R16 | 220Ω | 赤赤茶金 |
| R17 | — | |
| R18 | — | |
| R19 | — | |
| R20 | — | |
| R21 | 330Ω | 橙橙茶金 |

| 部品番号 | 部品名 | 表示 |
|------|-------|------|
| R22 | 330Ω | 橙橙茶金 |
| R23 | 330Ω | 橙橙茶金 |
| R24 | 330Ω | 橙橙茶金 |
| R25 | 330Ω | 橙橙茶金 |
| R26 | 330Ω | 橙橙茶金 |
| R27 | 330Ω | 橙橙茶金 |
| R28 | 330Ω | 橙橙茶金 |
| R29 | 10KΩ | 茶黒橙金 |
| R30 | 10KΩ | 茶黒橙金 |
| R31 | 10KΩ | 茶黒橙金 |
| R32 | 10KΩ | 茶黒橙金 |
| R33 | 10KΩ | 茶黒橙金 |
| R34 | 10KΩ | 茶黒橙金 |
| R35 | 200KΩ | 赤黒黄金 |
| R36 | 2.2KΩ | 赤赤赤金 |
| R37 | 10KΩ | 茶黒橙金 |
| R38 | 100KΩ | 茶黒黄金 |
| R39 | 10KΩ | 茶黒橙金 |
| R40 | 10KΩ | 茶黒橙金 |
| R41 | 10KΩ | 茶黒橙金 |
| R42 | 10KΩ | 茶黒橙金 |

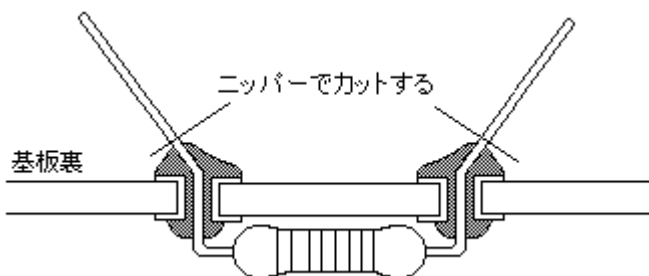
抵抗のリード線は柔らかいので指で簡単に曲げられます。

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。

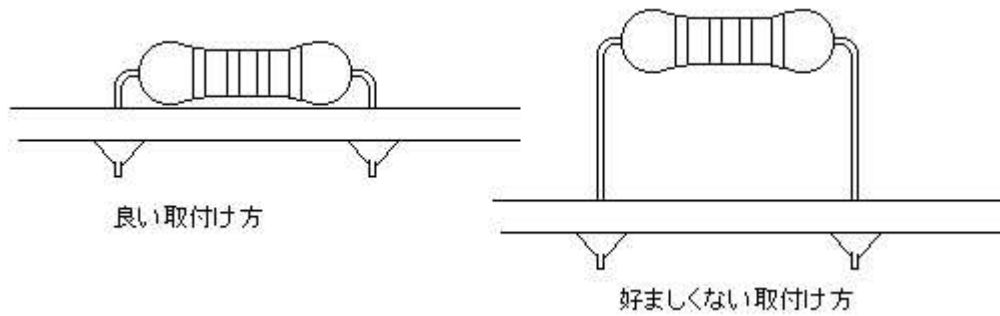


抵抗をプリント基板に取付けるときは、なるべく次ページ図の左側のように、リード線が短くなるように取付けてください。

右側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。

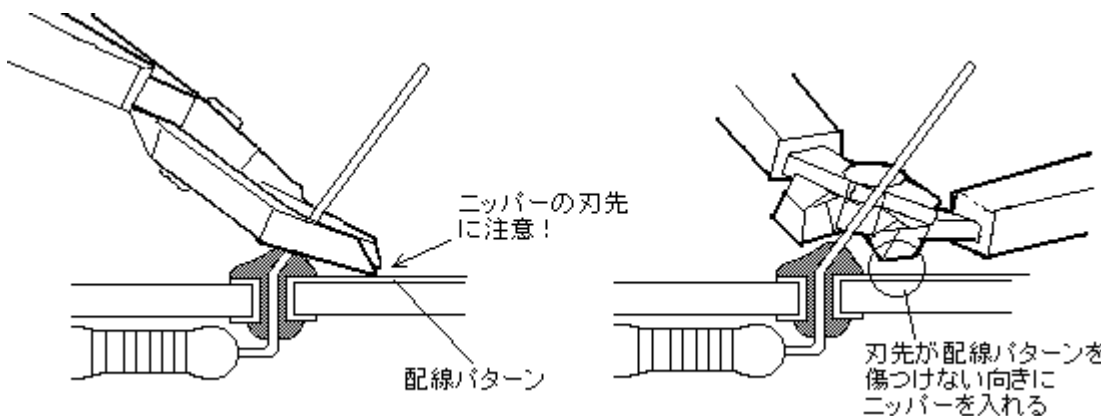
また見た目もごちゃごちゃしていて、まるで海草の森のような感じになってしまって、余りよいものではありませんから、できるだけすっきりと仕上げられるようにしてください。

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。

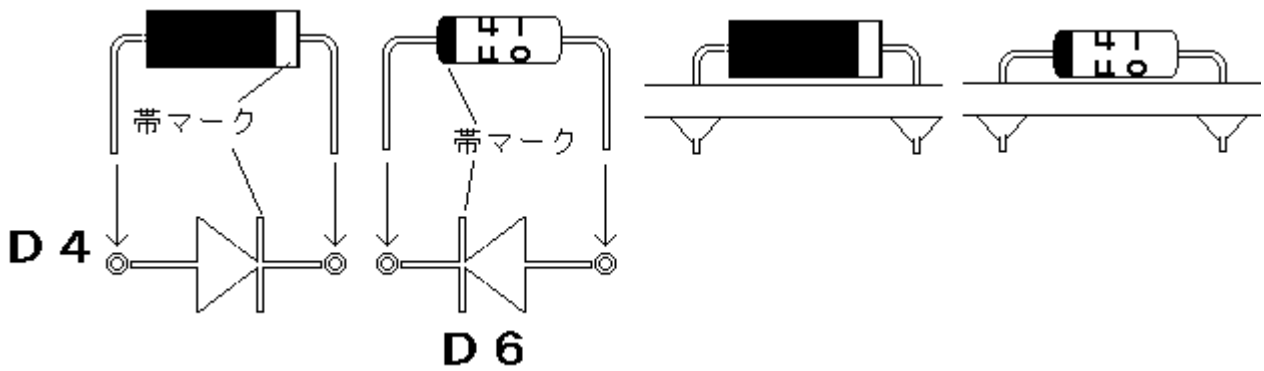
[4]ダイオードの取り付け

下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。

| 部品番号 | 部品名 | 形状 |
|------|--------|-----|
| D1 | 1N4148 | 小型 |
| D2 | 1N4148 | 小型 |
| D3 | 1N4148 | 小型 |
| D4 | 1N4004 | 黒長い |
| D5 | 1N4148 | 小型 |
| D6 | 1N4148 | 小型 |
| D7 | 1S3 | 黒短い |
| D8 | 1S3 | 黒短い |
| D9 | 1N4148 | 小型 |
| D10 | 1N4148 | 小型 |
| D11 | 1N4148 | 小型 |

ダイオードにも向きがあります。

次ページの図を良く見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、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

下の表にしたがってICソケットを取付けます。

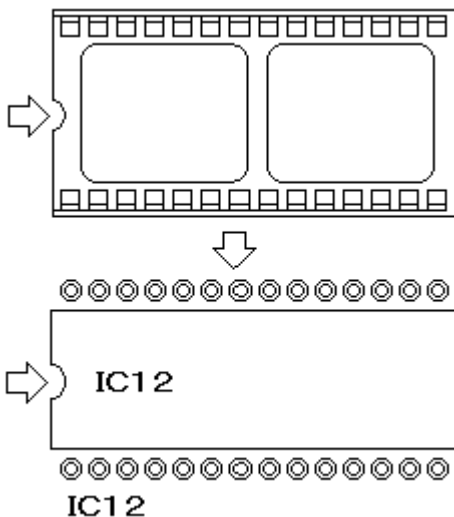
切り欠きの向きを合わせるように取付けて、ICと同じ要領でハンダ付けをします(下図)。

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。

なおIC16はZB3DOS用のオプションです。

| 部品番号 | 部品名 |
|------|---------|
| IC1 | 16Pソケット |
| IC5 | 20Pソケット |
| IC12 | 28Pソケット |
| IC13 | 40Pソケット |
| IC14 | 28Pソケット |
| IC15 | 28Pソケット |
| IC16 | — |
| IC18 | 40Pソケット |

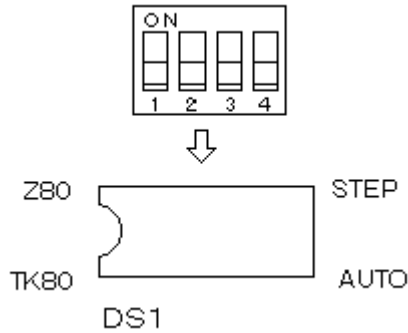


[6]ディップスイッチの取り付け

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。次ページの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。

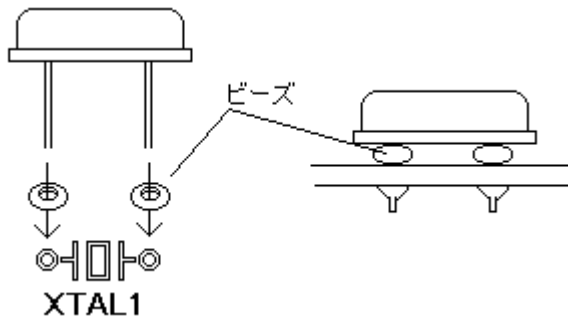


[7]クリスタル(水晶)の取り付け

| 部品番号 | 部品名 |
|-------|----------------|
| XTAL1 | 18.432MHzクリスタル |
| XTAL2 | 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ています。

下の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。

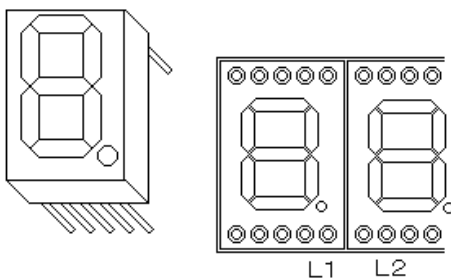


[8]7セグメントLEDの取り付け

L1～L8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 | 5161AS |
| L2 | 5161AS |
| L3 | 5161AS |
| L4 | 5161AS |
| L5 | 5161AS |
| L6 | 5161AS |
| L7 | 5161AS |
| L8 | 5161AS |

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]フラットケーブルコネクタの取り付け

下の表に従ってフラットケーブル用ストレートコネクタを取り付けます。

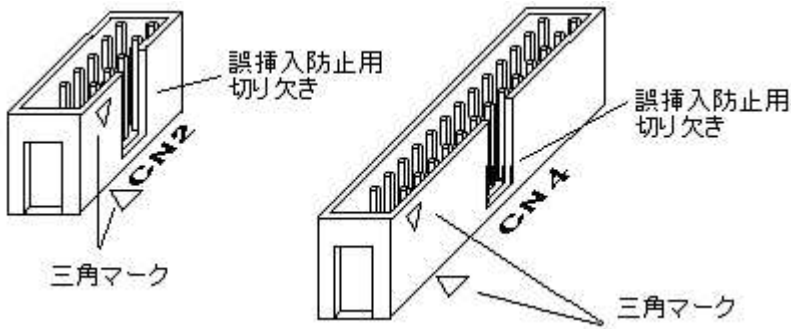
| 部品番号 | 部品名 |
|------|----------------|
| CN2 | 10pinストレートコネクタ |
| CN3 | 26pinストレートコネクタ |
| CN4 | 26pinストレートコネクタ |

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。

次ページの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。

CN3とCN4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て、浮き上がった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

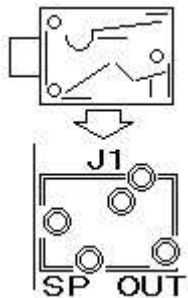
J1にスピーカー用3.5Φジャックを取り付けてハンダ付けします。
 スピーカー用ジャックは端子もランドパターンも大きいので、なかなか熱が伝わりません。

| 部品番号 | 部品名 |
|------|----------------|
| J1 | スピーカー用3.5Φジャック |

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が、それでも余り長く加熱し過ぎないようにしてください。

スルー穴径が大きいので入れようと思えば糸ハンダを中に差し込んでしまうこともできますが、そのようにしてハンダ付けをすると基板表側とジャック底面の間にハンダが流れ込んでショートの原因になります。

あくまでハンダ付けは基板裏側だけで行なうという気持ちでしてください。

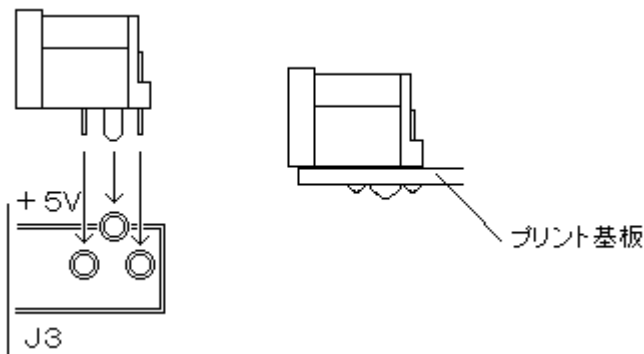


[11]電源ジャックの取り付け

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。

| 部品番号 | 部品名 |
|------|--------|
| J3 | 電源ジャック |

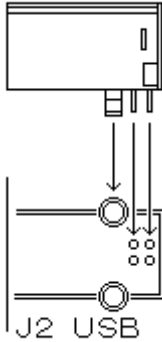
電源ジャックのハンダ付けの要領や、注意することは[10]スピーカー用3.5Φジャックの取り付けと同じです。



[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 |

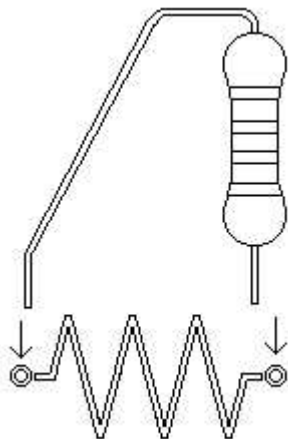
[13]抵抗の取り付け(2)

下の表にしたがって金属皮膜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 |
|------|--------------------|-------|
| R12 | 15K Ω (1%) | 茶緑黒赤茶 |
| R13 | 15K Ω (1%) | 茶緑黒赤茶 |
| R14 | 15K Ω (1%) | 茶緑黒赤茶 |
| R15 | 15K Ω (1%) | 茶緑黒赤茶 |
| R17 | 120K Ω (1%) | 茶赤黒橙茶 |
| R18 | 18K Ω (1%) | 茶灰黒赤茶 |
| R19 | 18K Ω (1%) | 茶灰黒赤茶 |
| R20 | 15K Ω (1%) | 茶緑黒赤茶 |

スペースの関係で金属皮膜抵抗は下図のように立てて取り付けます。



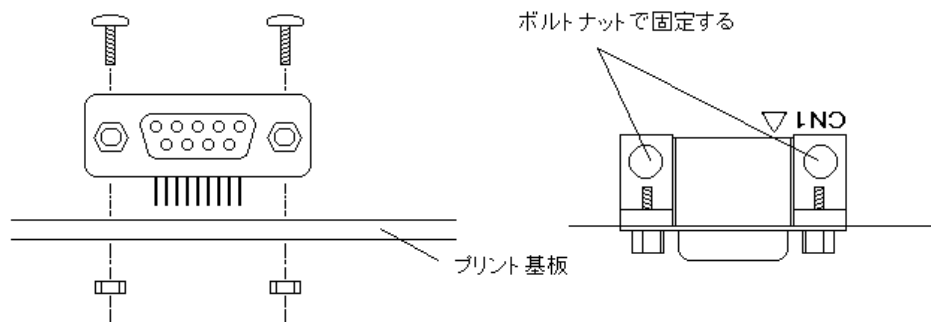
[14]RS232Cコネクタの取り付け

CN1にRS232C用9pinDSUBコネクタをとりつけます。

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(次ページ図)。

| 部品番号 | 部品名 |
|------|--------------|
| CN1 | 9pinDSUBコネクタ |



[15]インダクタの取り付け

下の表にしたがってインダクタを取付けてハンダ付けをします。

| 部品番号 | 部品名 |
|------|-------------|
| IND1 | AL0510-221K |
| IND2 | LHL08NB101K |

インダクタには向きはありません。

IND1には抵抗型のインダクタAL0510-221Kを、IND2には黒い円筒型インダクタLHL08NB101Kを取付けます。

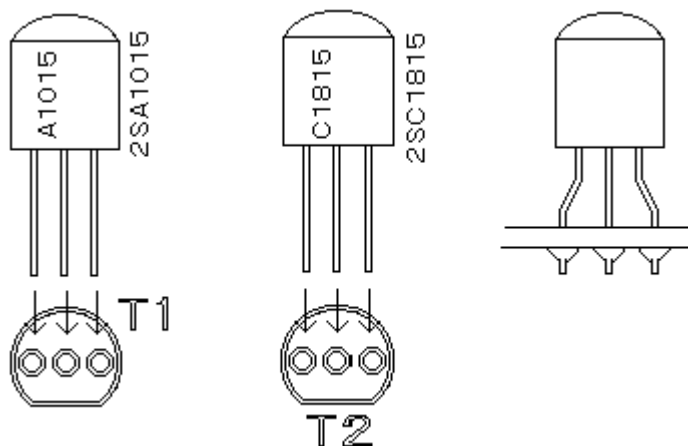
[16]トランジスタの取り付け

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。次ページの図をよく見て、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 |



[17]コンデンサの取り付け

次ページの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。

部品番号は原則として上から下へ、左から右へという順でつけてありますが、設計変更によってC33はあとから追加したため、例外的な配置になっています。

C33はIC8の右下、C13の右側にあります。

| 部品番号 | 部品名 | 表示 |
|------|-----------------|-------------|
| C1 | 33 μ アルミ電解 | 33 μ F |
| C2 | 0.1 μ セラミック | 104 |
| C3 | 0.1 μ セラミック | 104 |
| C4 | 0.1 μ セラミック | 104 |
| C5 | 0.1 μ セラミック | 104 |
| C6 | 100 μ アルミ電解 | 100 μ F |
| C7 | 1 μ アルミ電解 | 1 μ F |
| C8 | 1 μ アルミ電解 | 1 μ F |
| C9 | 1 μ アルミ電解 | 1 μ F |
| C10 | 1 μ アルミ電解 | 1 μ F |
| C11 | 22p セラミック | 22 |
| C12 | 22p セラミック | 22 |
| C13 | 56p セラミック | 56 |
| C14 | 33 μ アルミ電解 | 33 μ F |
| C15 | 100 μ アルミ電解 | 100 μ F |
| C16 | 100 μ アルミ電解 | 100 μ F |
| C17 | 100 μ アルミ電解 | 100 μ F |

| 部品番号 | 部品名 | 表示 |
|---------|------------------|-------------|
| C18 | 470p セラミック | 471 |
| C19 | 0.1 μ セラミック | 104 |
| C20 | 470 μ アルミ電解 | 470 μ F |
| C21 | 470 μ アルミ電解 | 470 μ F |
| C22 | 470p セラミック | 471 |
| C23 | 0.1 μ セラミック | 104 |
| C24 | 0.1 μ セラミック | 104 |
| C25 | 0.1 μ セラミック | 104 |
| C26 | 0.1 μ セラミック | 104 |
| C27[参考] | 100 μ アルミ電解 | 100 μ F |
| C28 | 100 μ アルミ電解 | 100 μ F |
| C29 | 0.1 μ セラミック | 104 |
| C30 | 56p セラミック | 56 |
| C31 | 0.1 μ セラミック | 104 |
| C32 | 0.01 μ セラミック | 103 |
| C33 | 56p セラミック | 56 |

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。

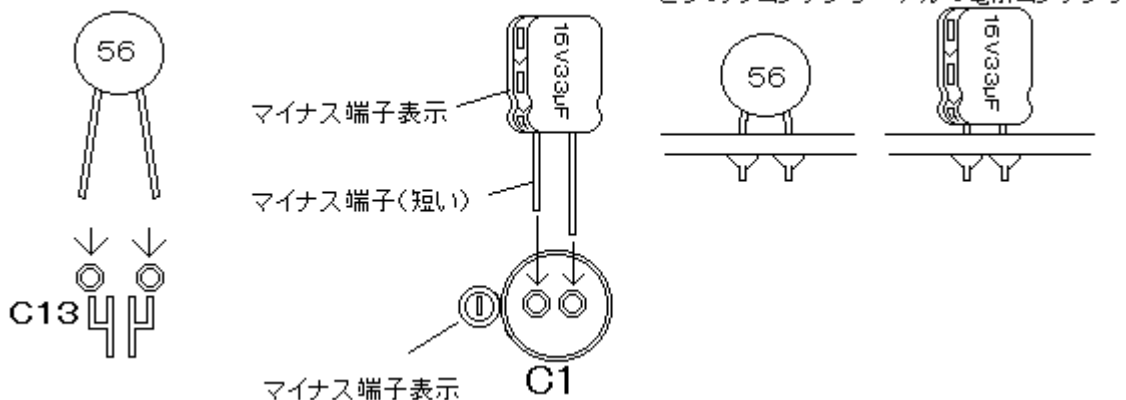
下の図を参考にして、間違えないように取付けてください。

セラミックコンデンサ

アルミ電解コンデンサ

セラミックコンデンサ

アルミ電解コンデンサ



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。

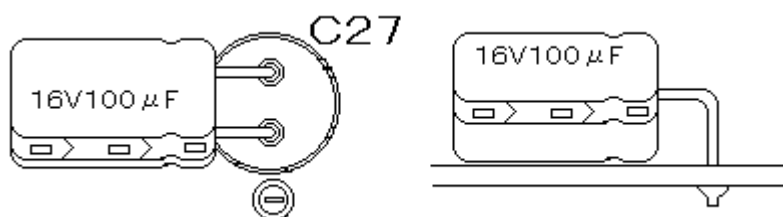
最後にニッパーで基板の裏側に残った余分なりード線をカットします。

[参考]C27(100 μ F電解コンデンサ)の取り付けについて

ND80ZⅢ組立キットをご購入いただいたお客様から、「LEDの下にあるコンデンサを立てて取り付けると7セグメントLEDの手前に立つ形になって目障りなので、横に寝かせて取り付けたほうがよいと思います」というアドバイスをいただきました。

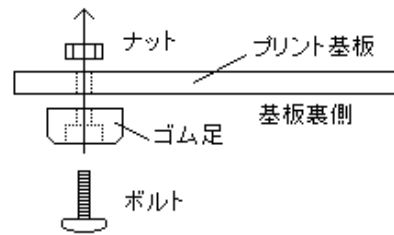
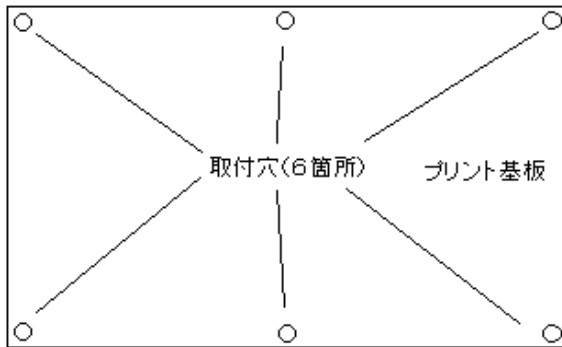
立てたままでも寝かせて取り付けても、どちらでも機能、動作に影響はありません。

横に寝かせて取り付ける場合は下のように取り付けてください。



[18] 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(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。



[19] 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-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のはめ込みます。

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。ND8080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っ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しれません。

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、そしてハンダコテを少し長めに当てるようにする必要がありますが、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。

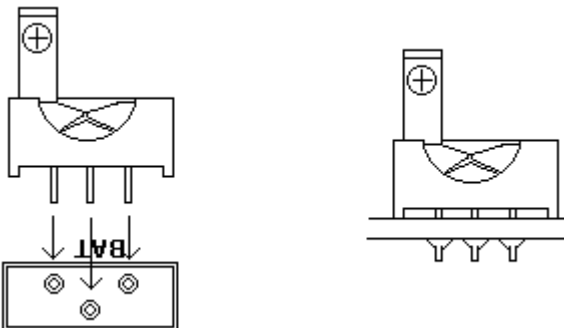


⑥透明キャップをはめる

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。

[20]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。



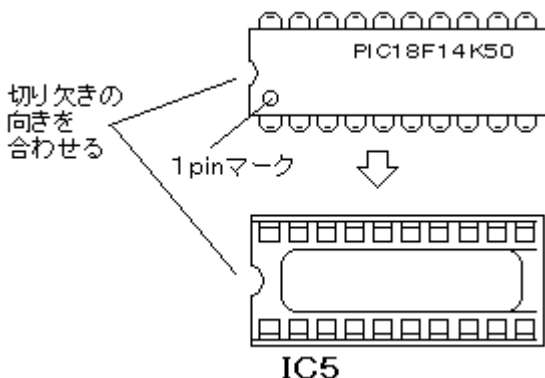
[21]ICソケットにICを取り付ける

① PIC18F14K50の実装

IC5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。

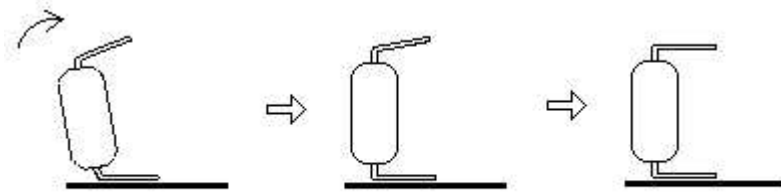
| 部品番号 | 部品名 |
|------|-------------|
| IC5 | PIC18F14K50 |



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。

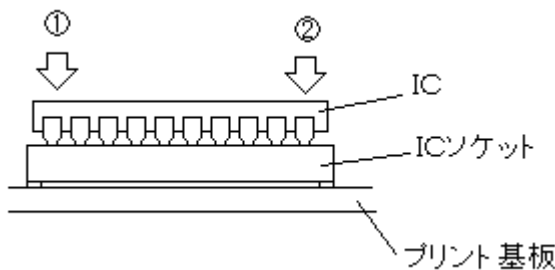
一度に全体を押し込むのではなくて軽くシーソーのような感じで片方ずつ押し込む気持ちで差し込みます。

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

ND8080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

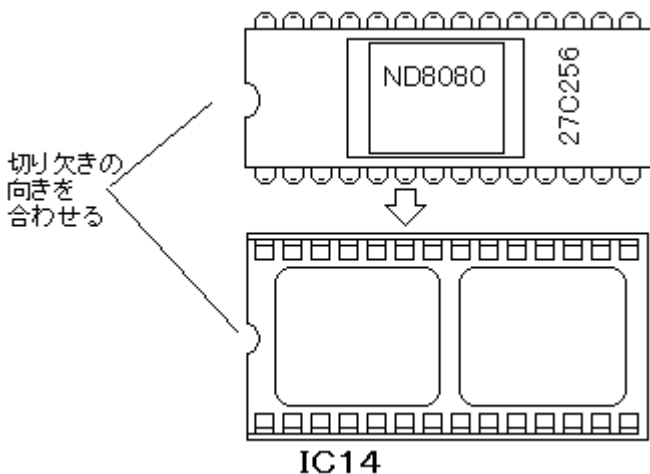
ほか、当社オリジナルのND80Zモニタプログラムと、Z80BAICシステムプログラムが書き込まれています。

モニタプログラムROMは、IC14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 |
|------|----------------|
| IC14 | モニタROM(27C256) |

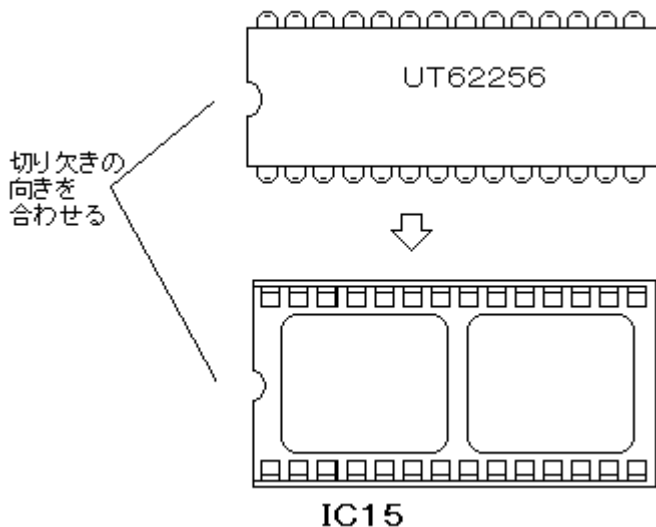


③RAMの実装

| 部品番号 | 部品名 |
|------|--------------|
| IC15 | RAM(UT62256) |

IC15の28pinICソケットにRAM(UT62256)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。

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。

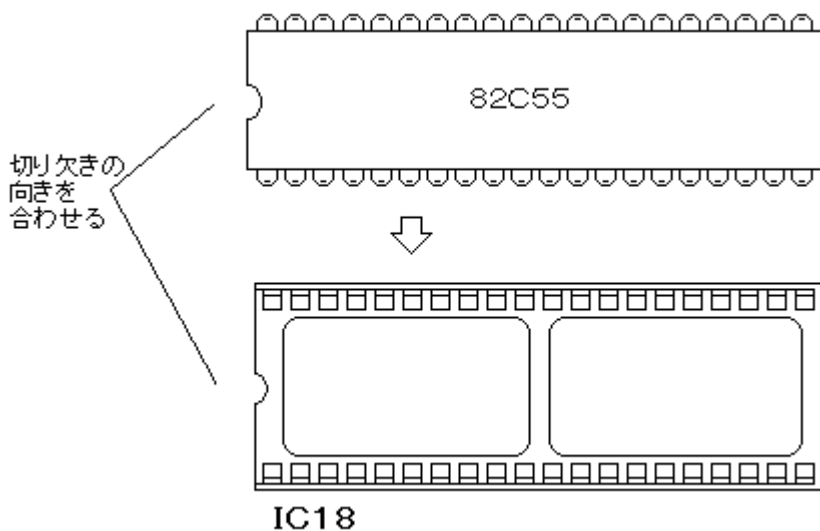


④82C55の実装

| 部品番号 | 部品名 |
|------|-------|
| IC18 | 82C55 |

IC18の40pinICソケットに82C55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。

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。

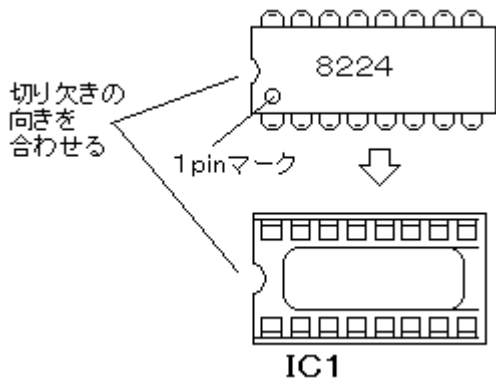


⑤8224の実装

IC1の16pinICソケットに、8224を取り付けます。

次ページの図をよく見て、向きを間違えないように取り付けてください。

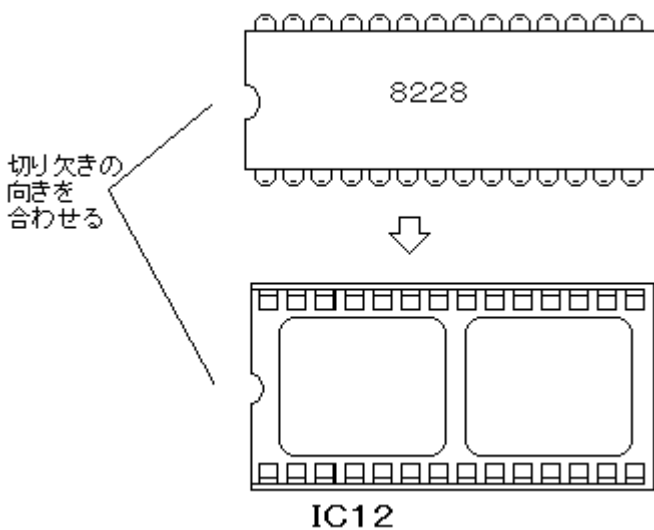
| 部品番号 | 部品名 |
|------|------|
| IC1 | 8224 |



⑥8228の実装

| 部品番号 | 部品名 |
|------|------|
| IC12 | 8228 |

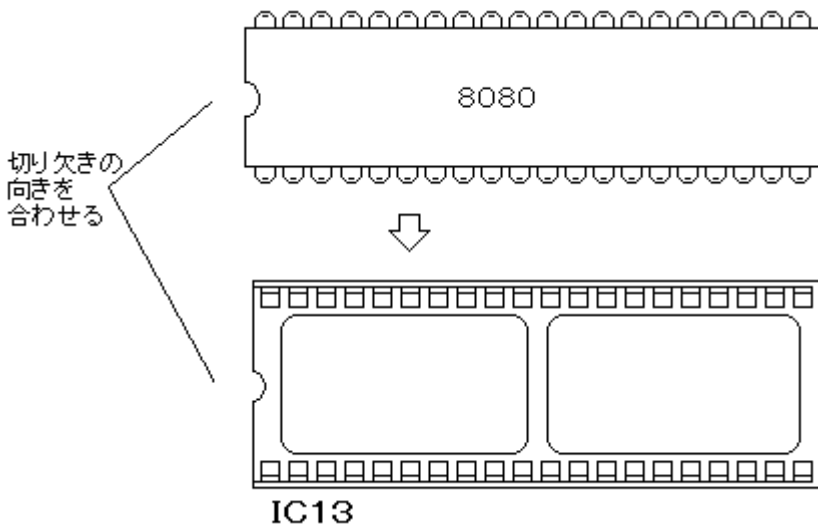
IC12の28pinICソケットに8228を実装します。
向きを間違えないように、図をよく見て取付けてください。
ICをICソケットに取り付けるときの注意については、① PIC18F14K50の実装を参照してください。



⑦8080CPUの実装

| 部品番号 | 部品名 |
|------|------|
| IC13 | 8080 |

IC13の40pinICソケットに8080CPU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。
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。



[22]動作テスト

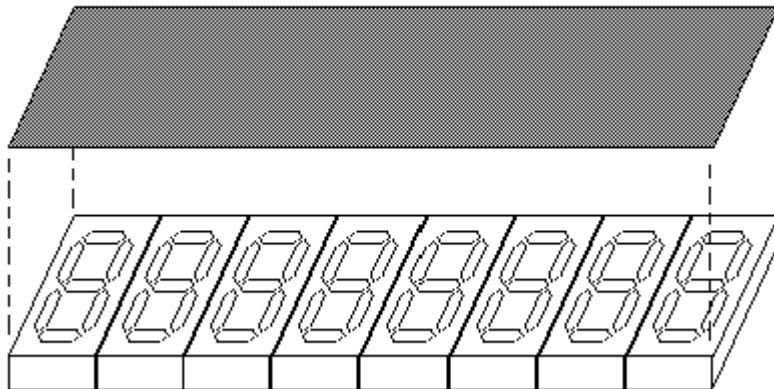
以上でND8080本体の組立作業は完了です。うまく動作するかどうか電源をつないで確認してみます。
電源の接続や、基本的な操作については、「ND8080取扱説明書」を参照してください。
LEDの表示がおかしかったり、まったくLEDが表示されないときはどこかにハンダ付け不良かショートがあります。
すぐに電源を切ってハンダ付け部分をよく調べてみてください。あるいはICの付け間違いなどがいいかもよく確認してみてください。

[23]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。

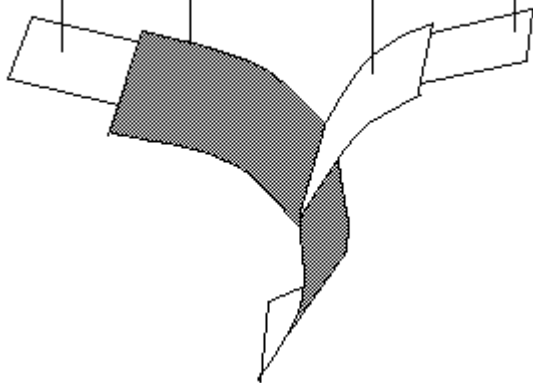
①この説明書についているフィルムを、LEDの寸法に合わせて(101mm×19mm)、同じサイズに切ります。

表示器のサイズに合わせて切る



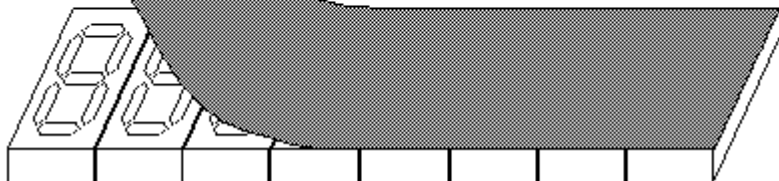
②フィルムの糊面には透明フィルムがついていますが、このままではどちらが糊面なのかよくわかりません。フィルムの端の表、裏にセロテープを少しくっつけて(余り大きいくっつけるとあとでセロテープを取り除くのに苦労します)、両方に引っ張ると簡単にはがすことができます。

セロテープ 糊面 透明フィルム セロテープ



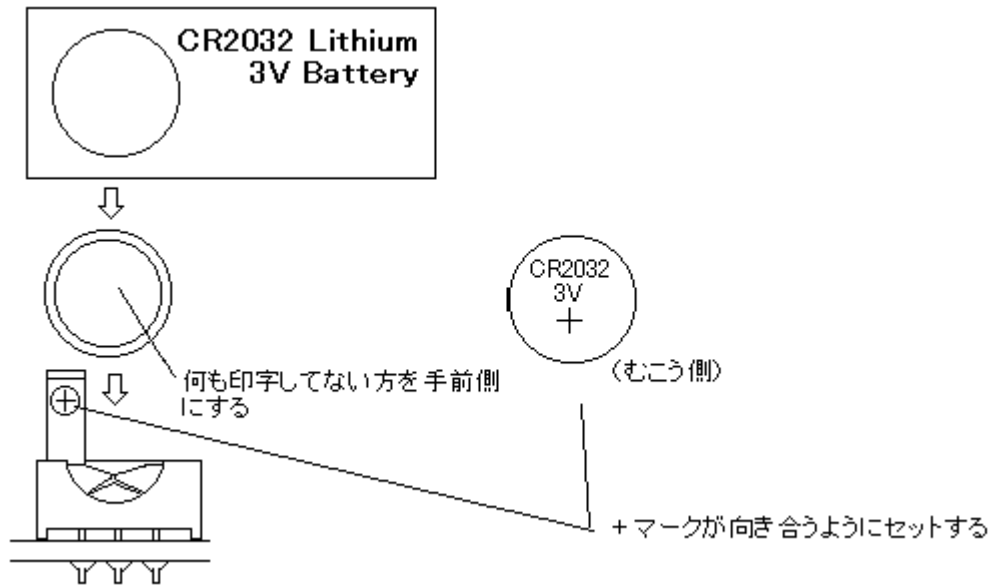
③黒いフィルムの糊面がLEDにつくようにして貼りつけます。
あとで上から軽くこすってはがれないようにすれば出来上がりです。

糊面を下にして表示器に貼り付ける



[24]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。



[25]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。

といってもいまだ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、警告音用のビーブ程度のもので。

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。

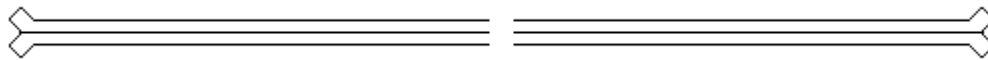
その作業はICのハンダ付けなどよりも難しいところがあります。

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。

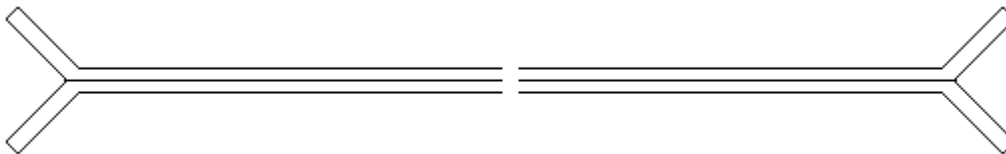
(1)ビニール被覆線の皮むき

まずビニール被覆線の両端の皮むきをします。

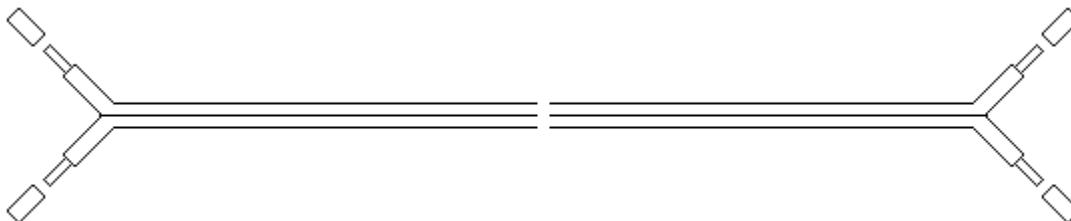
①最初にビニール被覆線(平行コード)の両端の色の境目にニッパーかハサミで少し切れ目を入れます。



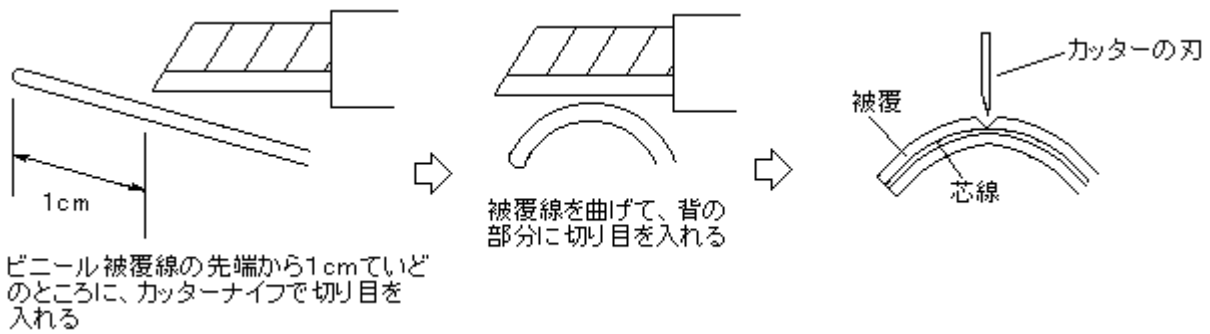
②そのまま1~2cm切り分けるか、指でつまんで広げます。



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次ページ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。

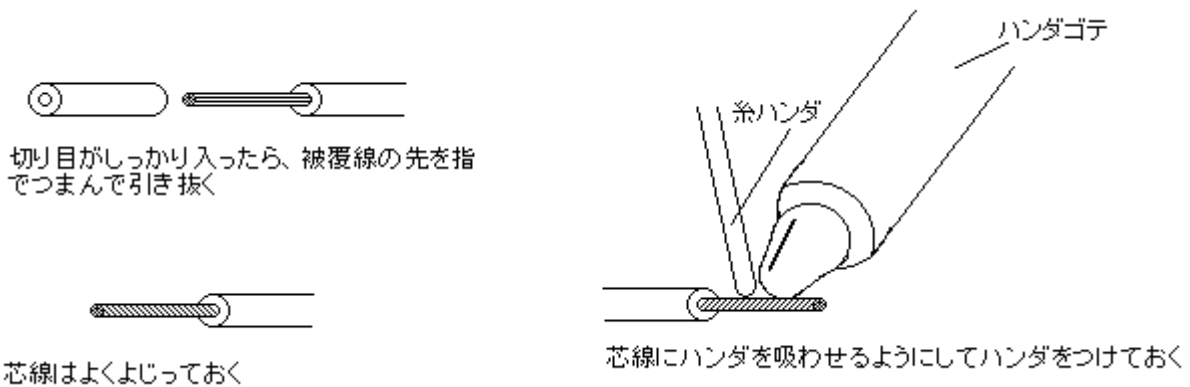
するとビニールの被覆が「曲げ」のためにひっぱられて切り目に自然に口が開いて、切り目が広がる感じになります。

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つけておきます(これを「ハンダあげ」といいます)。

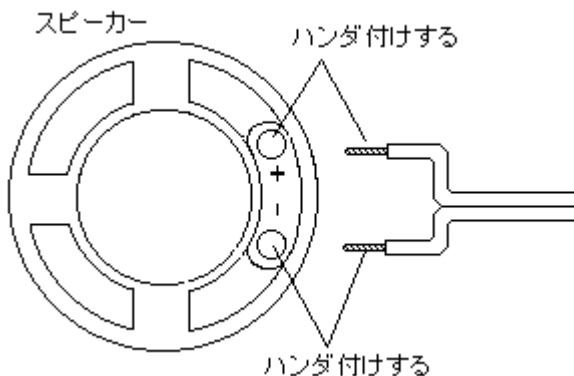
被覆線をハンダ付けする場合には、ヒゲが出ていたりして、回路のほかの部分や他方の線とショートすることがありますから、そのようなことがないように注意しながら丁寧にハンダ付けをしてください。

(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。

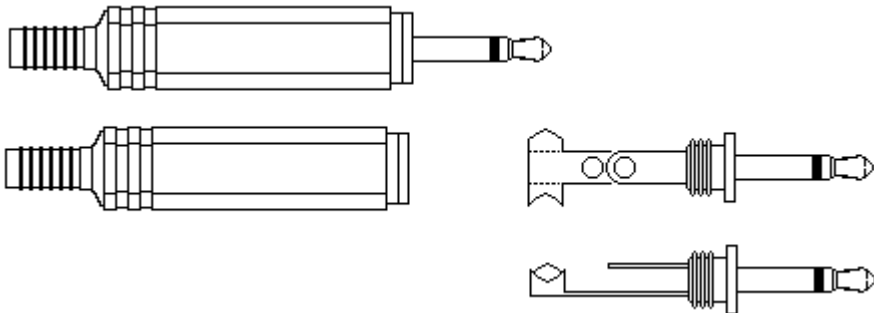
この段階では被覆線のどちらの色を+、-のどちらに接続するかは自由に決めて構いません。



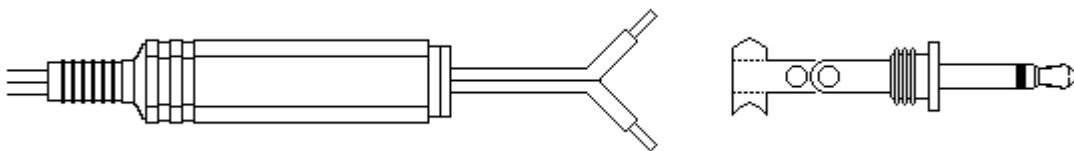
(3) 3.5Φプラグを取り付ける

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。



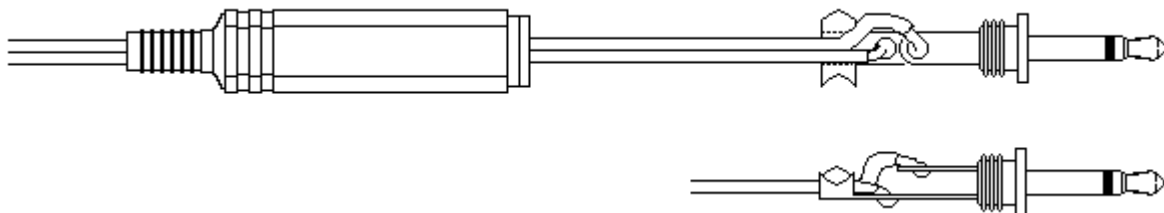
- ③ 被覆線の皮をむいた先端を3.5Φプラグにハンダ付けします。
ちょっと難しいハンダ付けです。
図を良く見て、丁寧に作業してください。

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た方が良いでしょう。

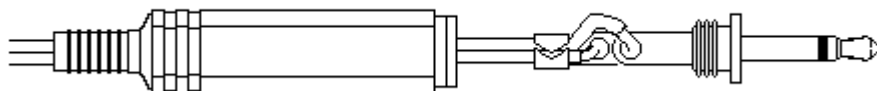
端子部分の面積が広いので、ちょっとハンダゴテを当てた位ではなかなかハンダが付きません。

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。

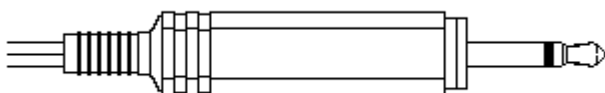


- ④ 長いほうの端子のT字に開いている部分を、プライヤーかペンチで曲げて、ビニール被覆線を押しえます。

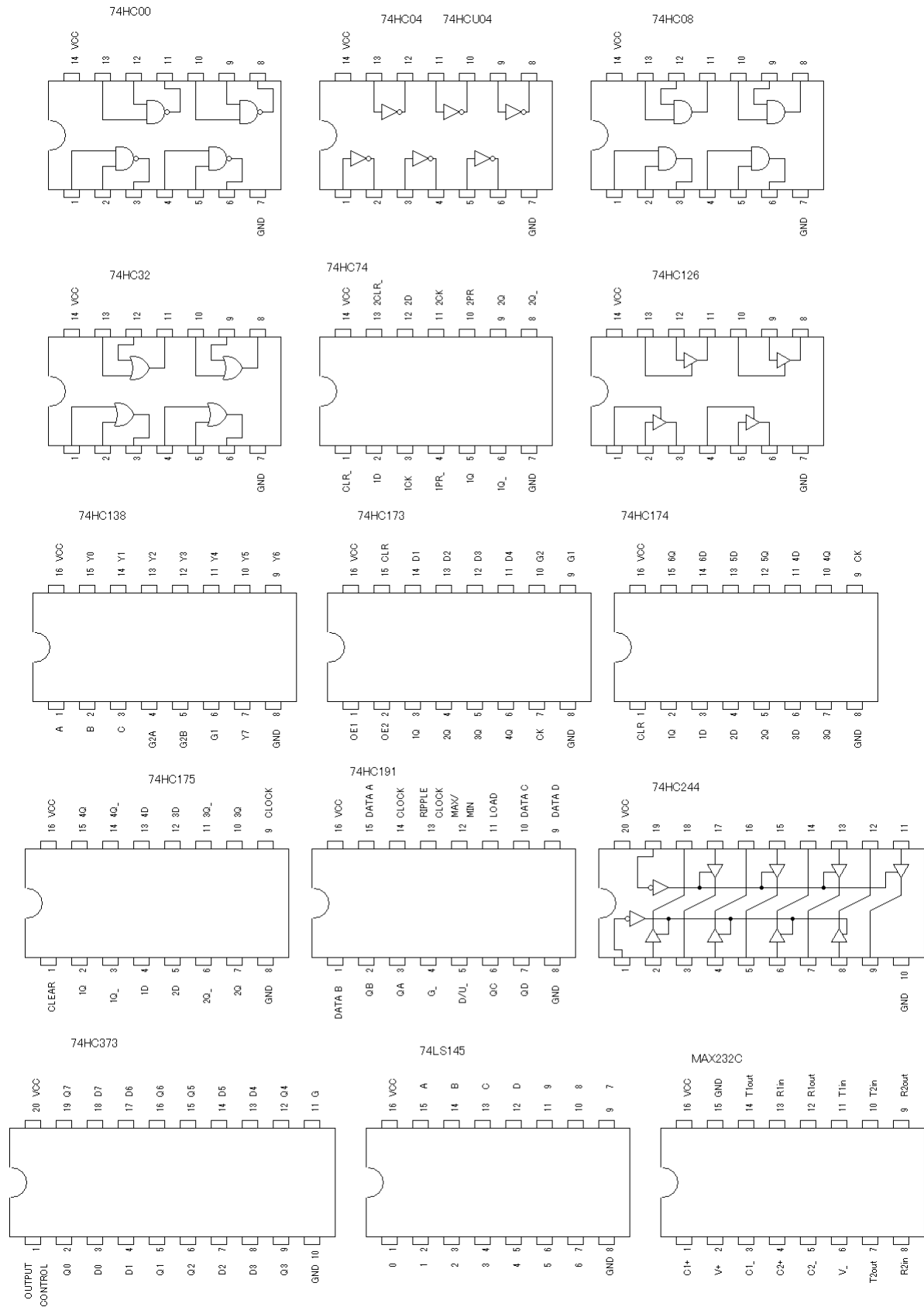
このとき余り強く押さえずぎて、端子の先端が+側の被覆を破ったりすると、-と+の信号がショートして音が出なくなりますから、そのようなことのないように、注意して作業をしてください。



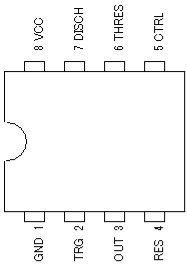
- ⑤ 最後にカバーを元通りに戻せば出来あがりです。



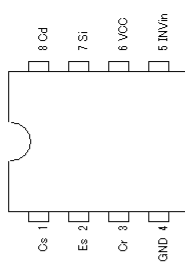
IV IC端子接続図



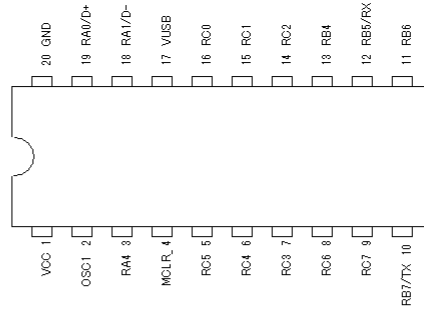
LMC555



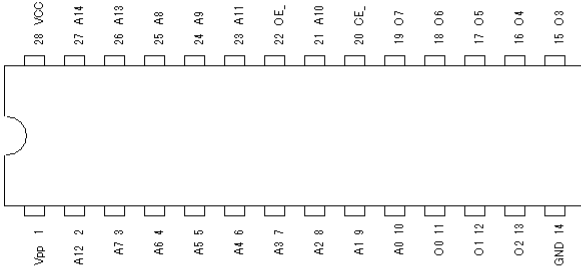
NJM2360



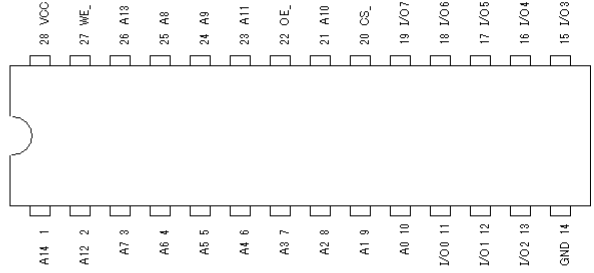
PIC18F14K50



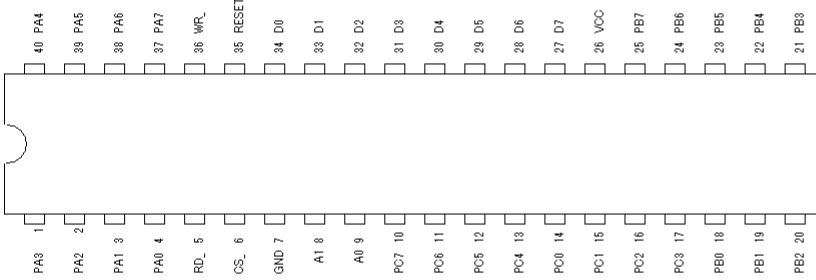
ROM27C256



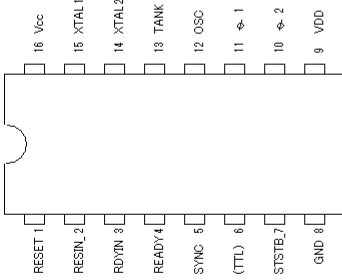
RAM 62256



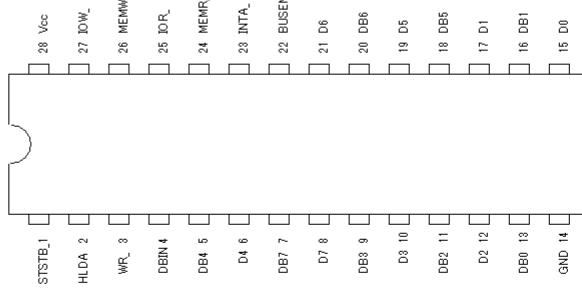
82C55



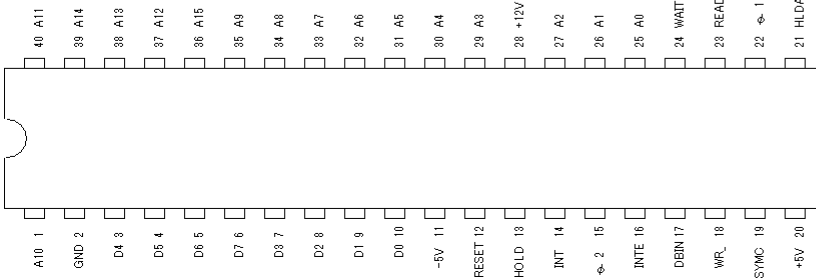
8224



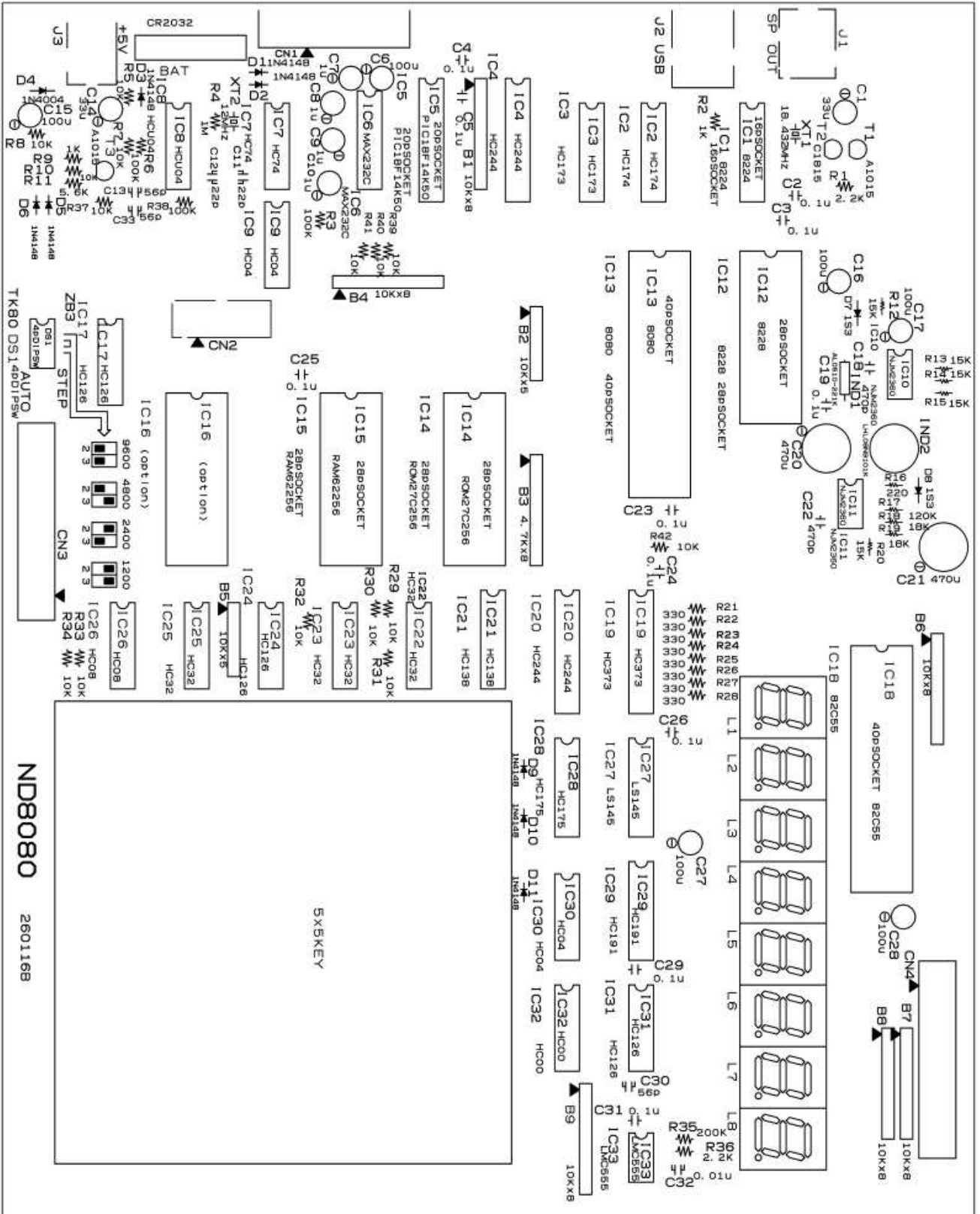
8228



8080

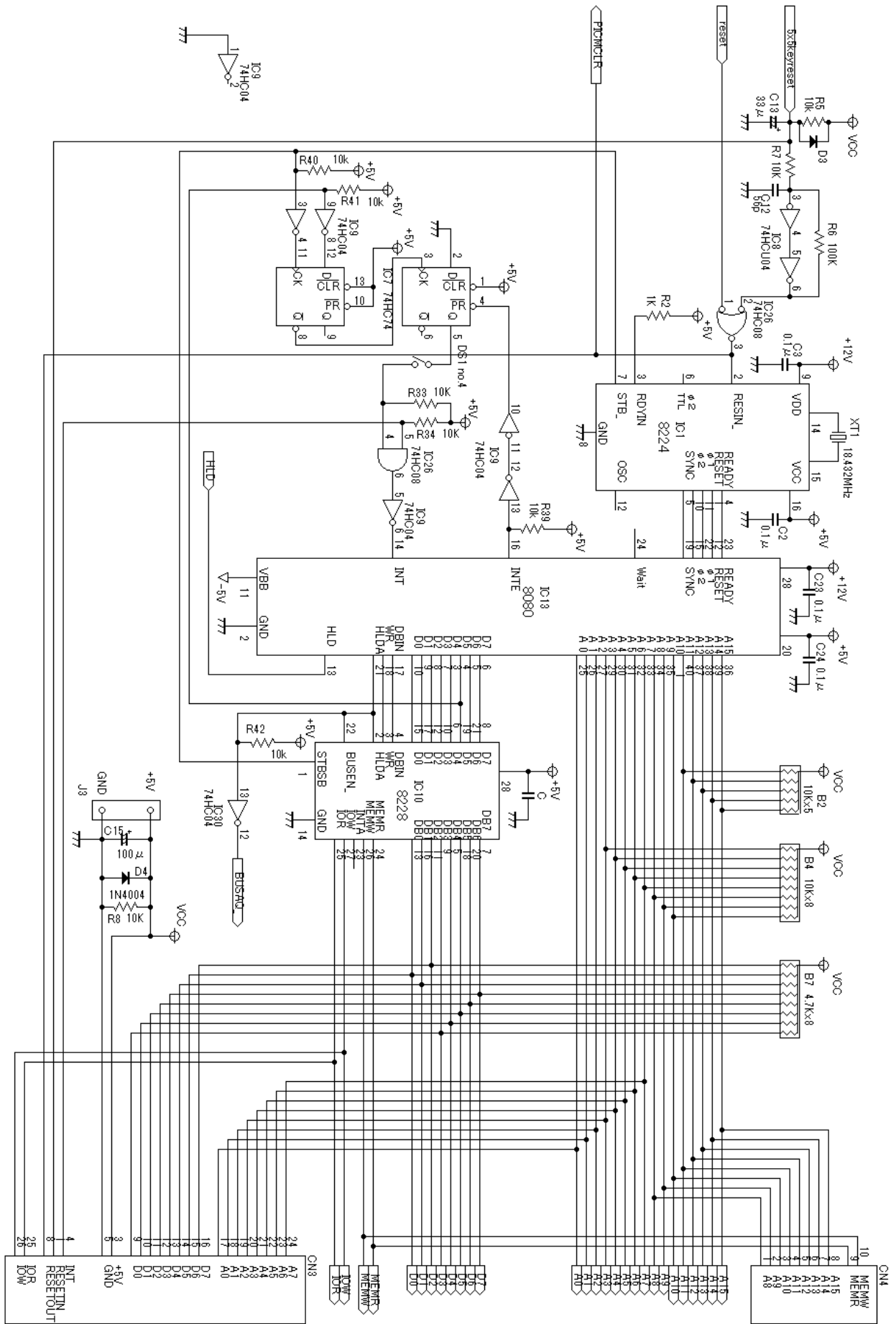


V シルク図

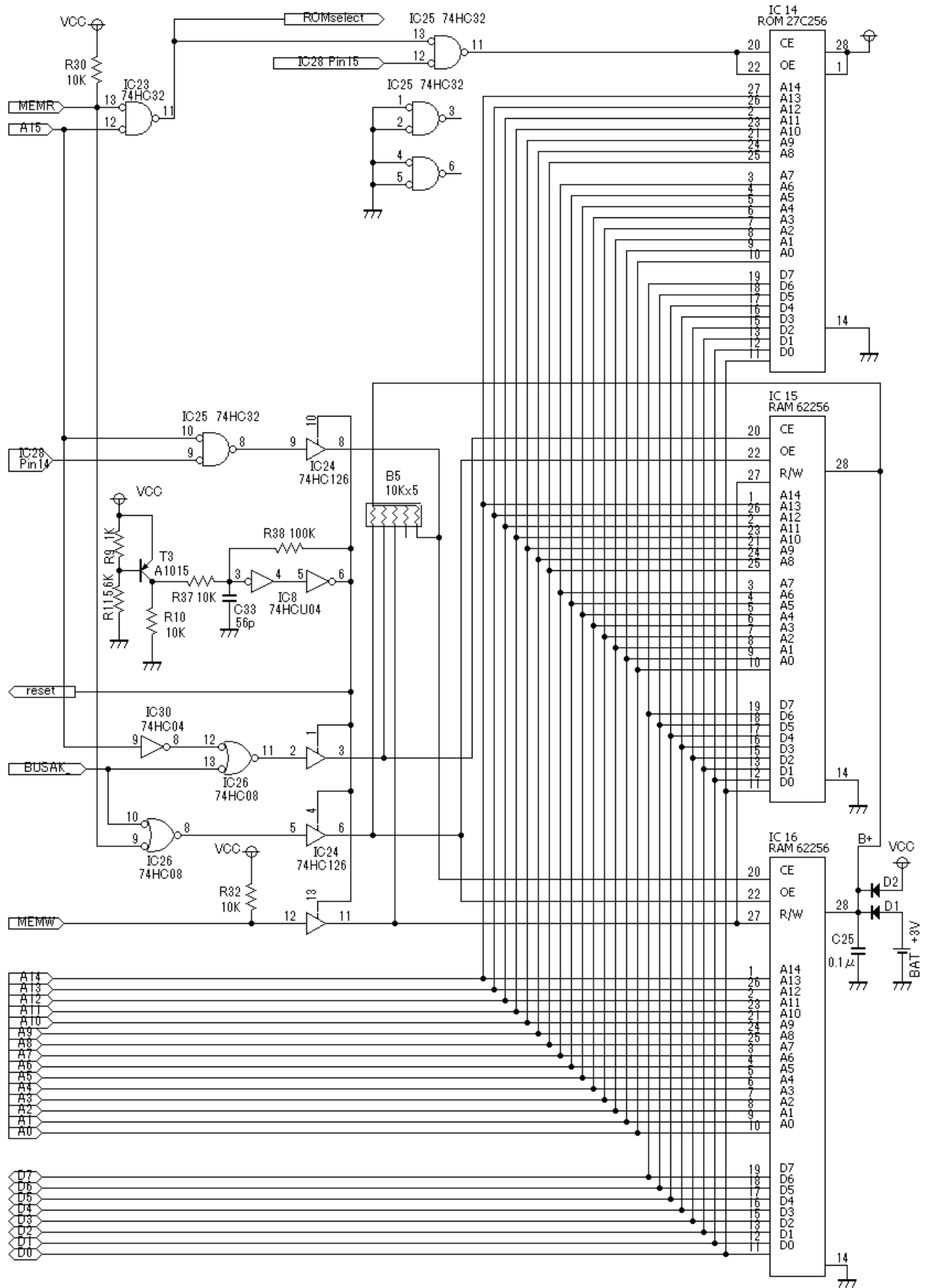


VI 回路图

(1) 8080CPU周边回路

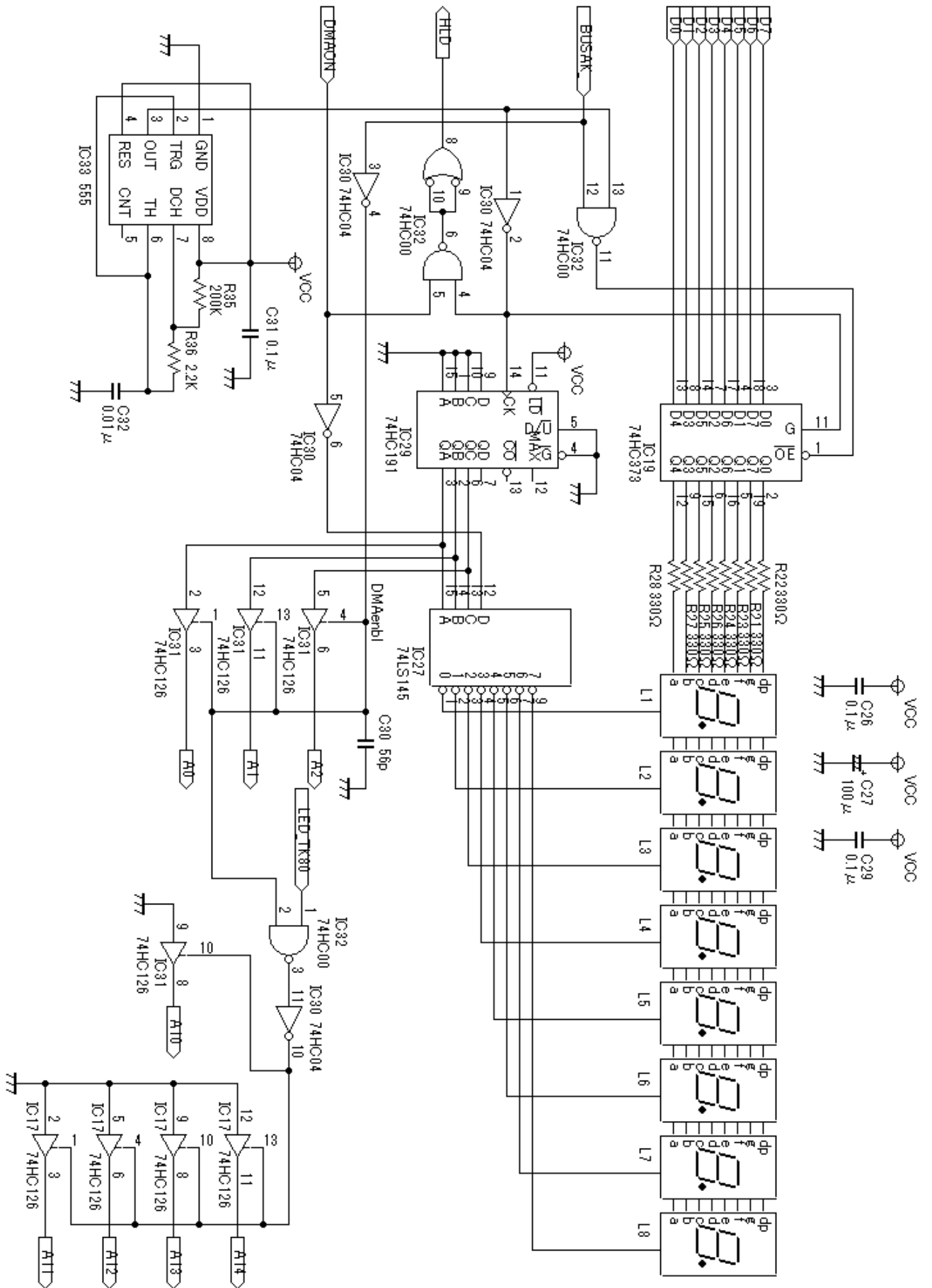


(2)メモリ回路

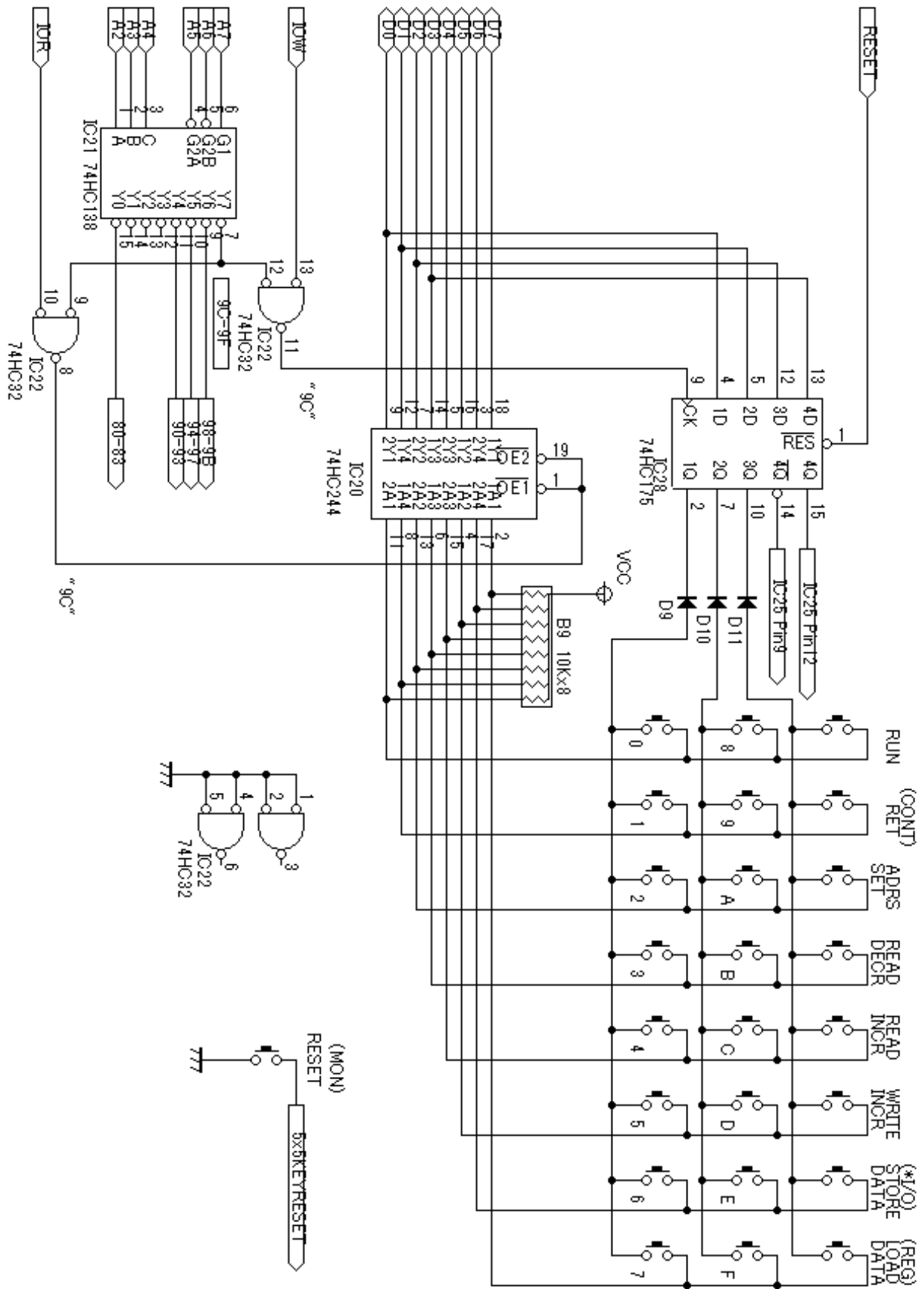


[注記]IC16はオプションです。

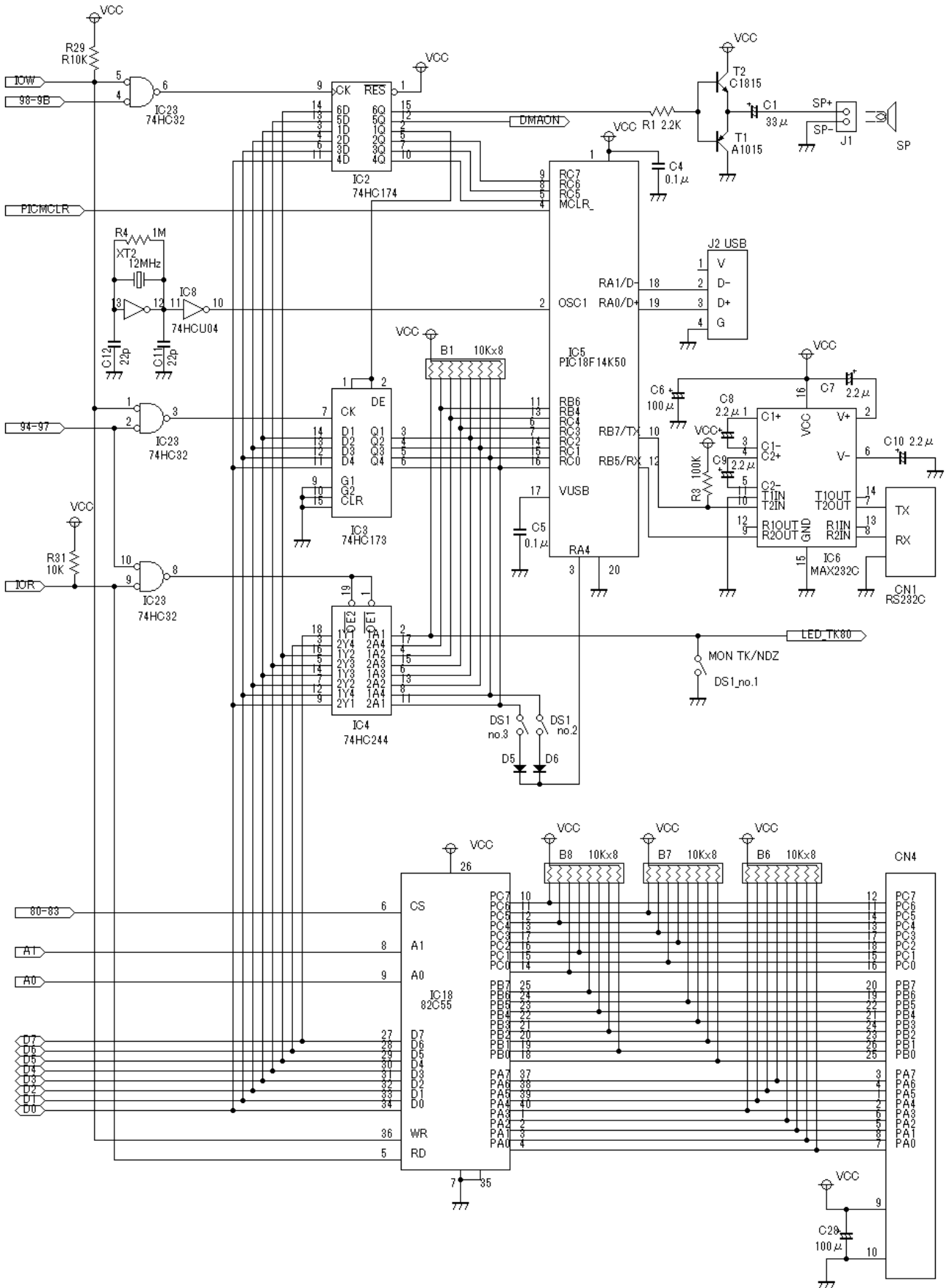
(3) LED表示回路



(4) キーボード回路



(5) I/O回路



(6) DC/DC電源回路

