センサーカメラの製作

センサーの製作

センサーは，(株)秋月電子通商から市販されている「超高感度/一般広角両用タイプ焦電型赤外線センサキット Ver.2」を用いる。このセンサーには光センサーも搭載されているため，夜間のみ調査することが可能となる。また，ここでは，センサーを製作する場合，一般に各部品を様々な電子部品販売店から入手しなければならないという煩わしさをさけるためにキットを用いている。本来ならキットのため本稿で製作方法を詳細に説明する必要がないが，このキットの説明書では組み立て方法について具体的な説明がなく，普段，電子工作を行わない者にとっては組み立てが非常に困難である。また，センサーの方向を自由に変更できるようにキットを部分的に改良しているため，センサーの製作についても説明を行う。

図 1　抵抗の分類

まずは，色分けまたはテスターなどを用いて抵抗を分類する。

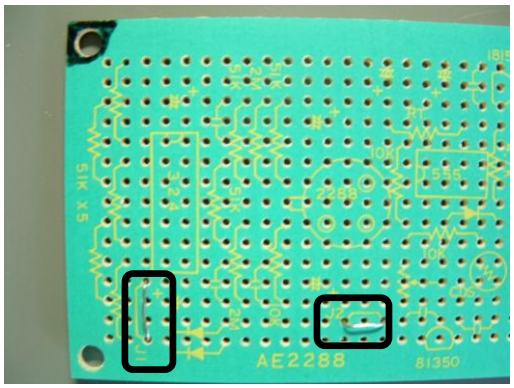


図 2　ジャンパーの取り付け

単芯線を用いてジャンパ(J1,J2)を取り付ける。

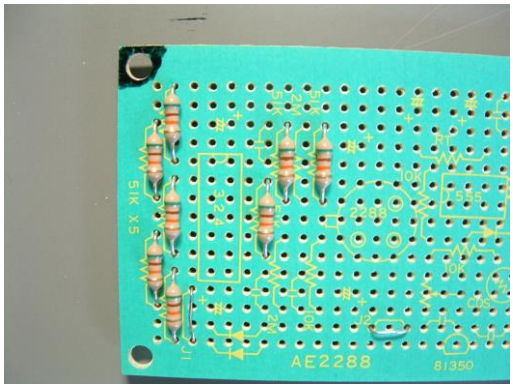


図 3　抵抗(51kΩ) の取り付け 1

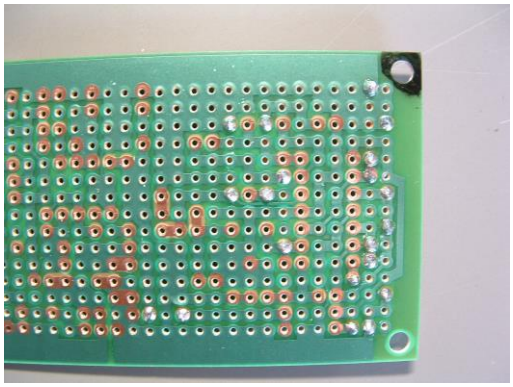


図 4　抵抗(51kΩ) の取り付け 2

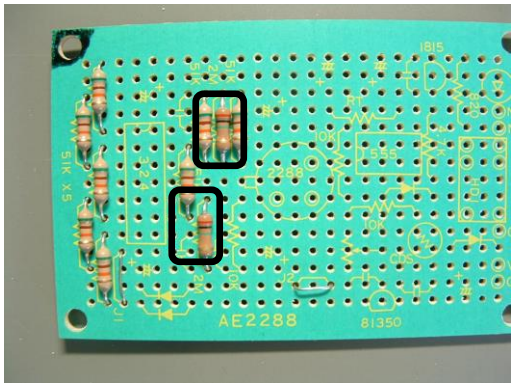


図 5　抵抗(2MΩ) の取り付け

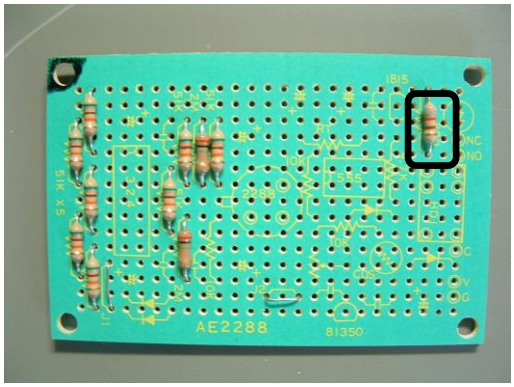


図 6　抵抗(820Ω) の取り付け

3 のように取り付ける。半田付けを行うと図 4 のようになり，あまり大量の半田を付けないように気をつける(回路をショートさせないため)。

次に 2MΩの抵抗を取り付ける。

次に 820Ωの抵抗を取り付ける。

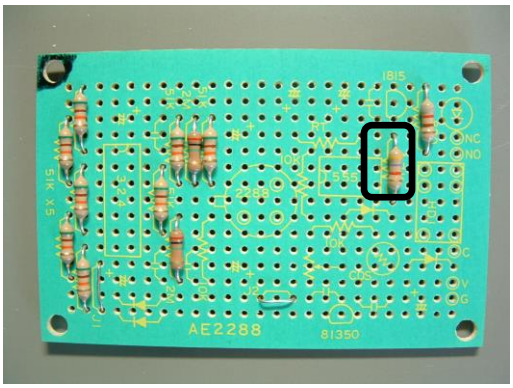


図 7　抵抗（4. 7kΩ）の取り付け

4.7kΩの抵抗を取り付ける。

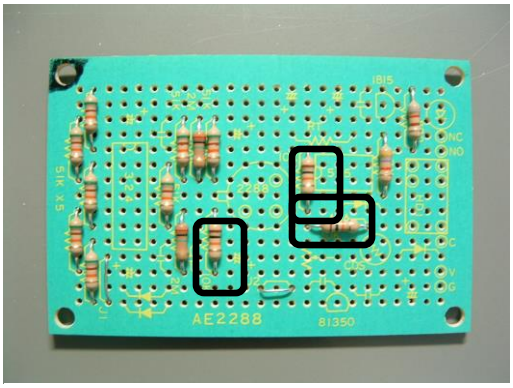


図 8　抵抗（10kΩ）の取り付け

次に 10kΩの抵抗を 3 本取り付ける。

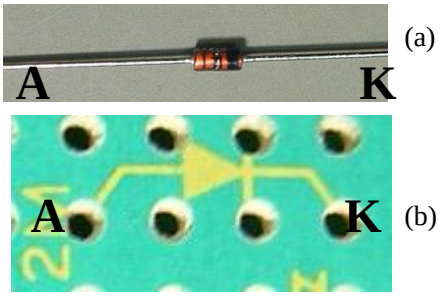


図 9　ダイオードの取り付け 1

次にダイオードを取り付けるが抵抗と違って取り付ける方向が決まっているので注意。取り付け方向は，左図(a)と(b)の K(カソード)と A(アノード)の方向を合わせて図 10 のように取り付ける。

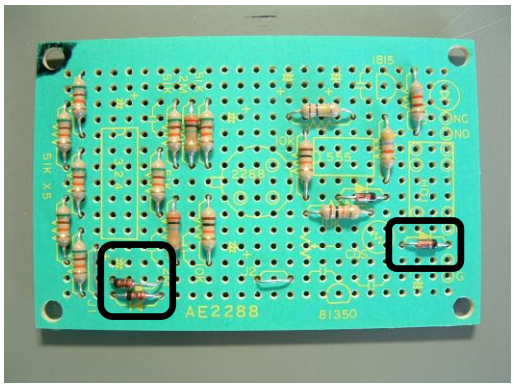


図 10　ダイオードの取り付け 2

4.7kΩの抵抗を取り付ける。

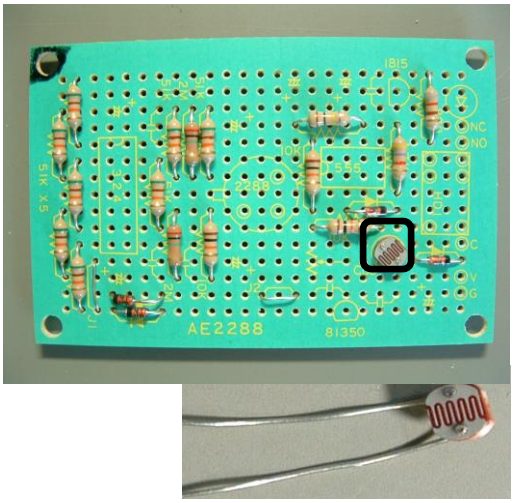


図 11　光センサーの取り付け

次に光センサーを取り付ける。

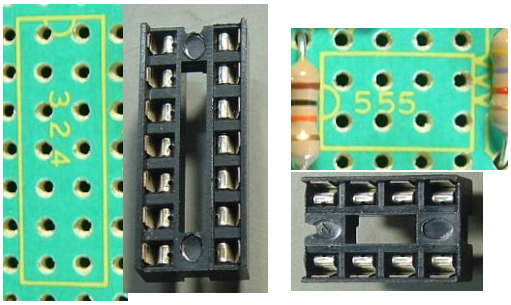
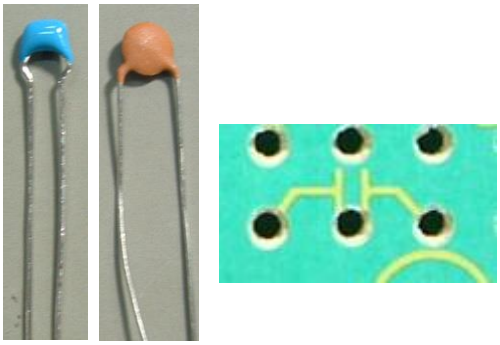


図 12　IC ソケットの取り付け

次に IC ソケットを取り付ける。取り付ける際，ソケットの半円の窪みがある箇所と基盤の半円マークがある箇所を合わせて取り付ける。



0.1μF　0.01 μF
(a)　　(b)

図 13　積層セラミックコンデンサーの取り付け 1

次に積層セラミックコンデンサを取り付ける。このキットには積層セラミックコンデンサが 2 種類(0.01μF，0.1μF)あり，色はそれぞれ赤と水色である。取り付けは左下図のように取り付ける。

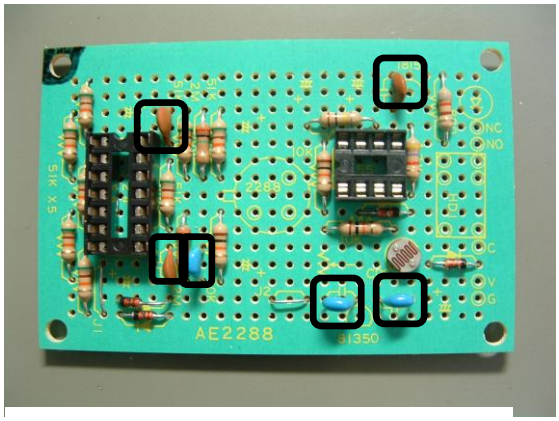


図 14　積層セラミックコンデンサー取り付け 2

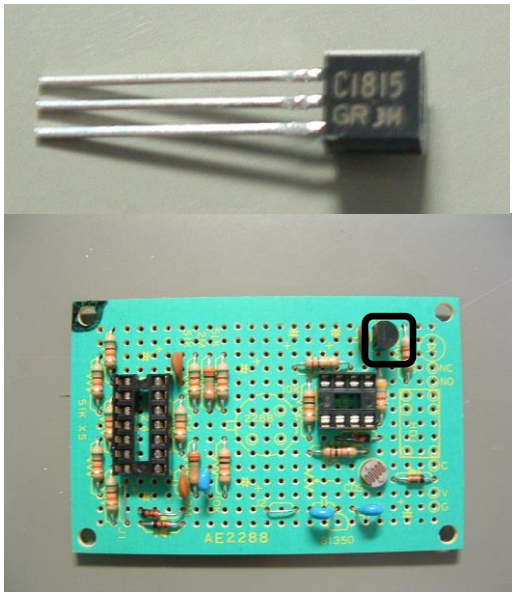
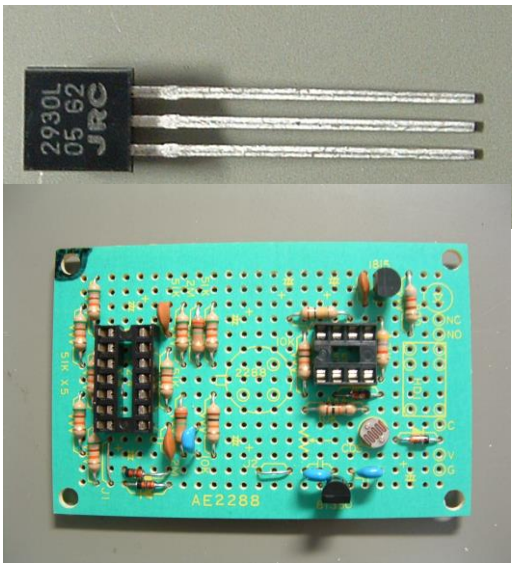


図 15　トランジスタの取り付け

キットに含まれている 3 端子の部品にはレギュレータとトランジスタがあり，間違えないようにする必要がある。トランジスタは図 15 のように「C1815」と表示されている。取り付けは図を参考にして取り付ける。

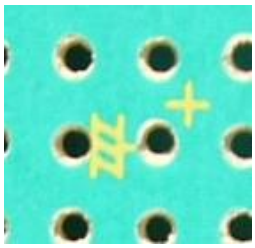


(a)

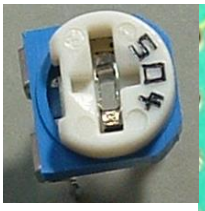
(b)

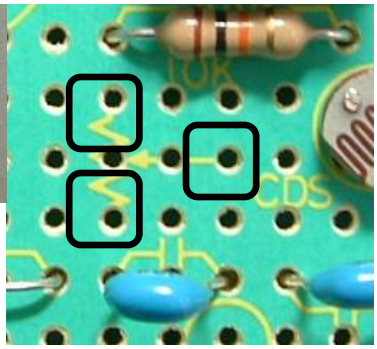
図 16　レギュレータの取り付け

次にレギュレータを取り付ける。説明書および基板には「81350」と記載されているが実際には，JRC のレギュレータ(a)が附属されている。取り付けは(b)のように取り付ける。

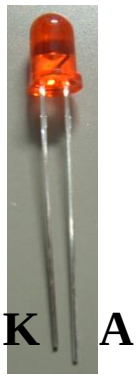


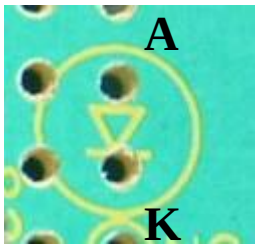
(a)　　(b)



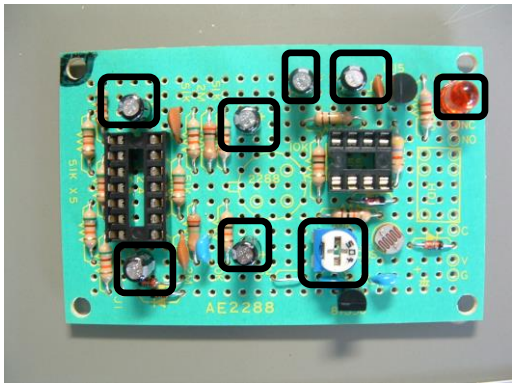


(c)　　(d)





(e)　　(f)



(g)

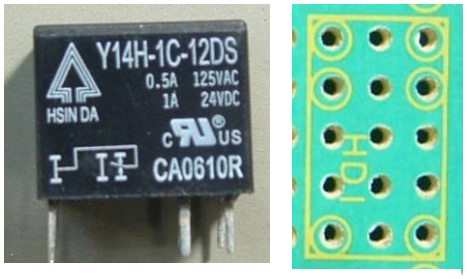
図 17　電解コンデンサー，LED および半固定抵抗の取り付け

次に電解コンデンサと LED および半固定抵抗を取り付ける。キットの電解コンデンサは 2 種類(10μF と 100μF)あり，大きさが違う。大きい方が 100μF，小さい方が 10μF である。大きい方の電解コンデンサを現時点で取り付けると後の作業がやりにくくなるため，取り付ける作業を後にする。取り付ける方向が決まっており，電解コンデンサの線の長い方が「＋」で短い方が「－」である(図 17(a)を参照)。基板には図 17(b)のように取り付ける位置がマークされているので「＋」の方に電解コンデンサの「＋」を合わせて取り付ける。

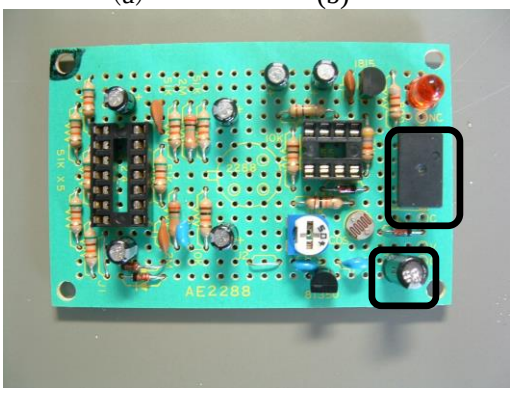
半固定抵抗は 3 つの端子があり，図 17(d)に合わせて取り付ける。

LED は図 17(e)と(f)の A(アノード)および K(カソード)に合わせて取り付ける。

電解コンデンサ(10μF)，半固定抵抗および LED の取り付ける位置は左図 17(g)を参照して取り付ける。



(a)　　(b)



(c)

図 18　小型リレーの取り付け

次に小型リレーと先ほど取り付ける作業を飛ばした電解コンデンサ(100μF)を取り付ける。小型リレーの取り付け方法はリレーから出ている 6 端子を基盤の○マークに合わせて取り付ける(図 18(b)を参照)。電解コンデンサは電解コンデンサ(10μF)のときと同様の方法で取り付ける。取り付ける位置は図 18(c)の位置に取り付ける。

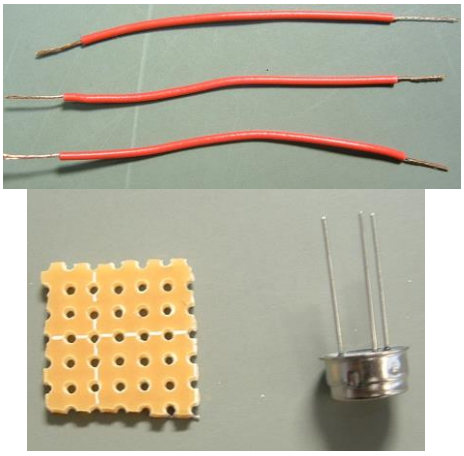


図 19　焦電型センサーの取り付け 1

次にキットでは，焦電型センサーの向きが固定されるため，向きを変更できるようにする。

図 19 のように 5cm 程度 の 10 芯線を 3 本(両端を 5mm 程度のビニールを取る)と 3cm×3cm の基盤を用意する。

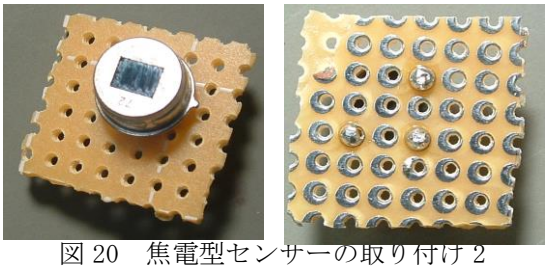


図 20　焦電型センサーの取り付け 2

次に焦電型センサーを図 20 のように基板に取り付ける。

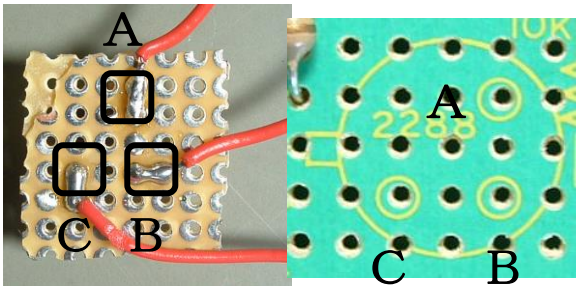


図 21　焦電型センサーの取り付け 3

図 19 で用意した 10 芯線を図 21 のように取り付け，対応するアルファベットの個所に焦電型センサーと基板を取り付ける。

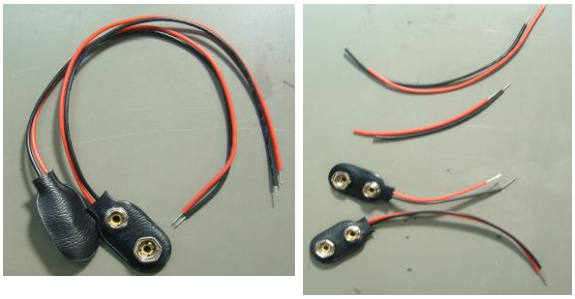


図 22　並列型バッテリースナップの製作

次に 2 本のバッテリースナップを用意し，1 本は長く，もう 1 本は短く切る。

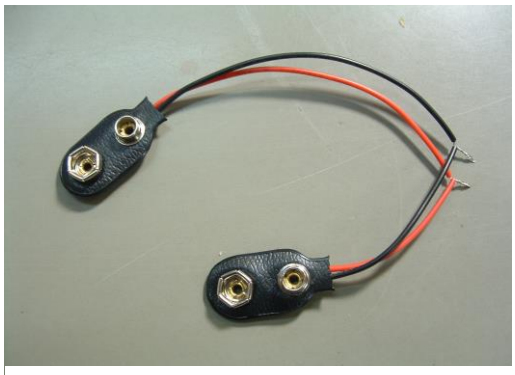


図 23　並列型バッテリースナップの製作

次に切ったバッテリースナップを左図のように捩じって結びつける。

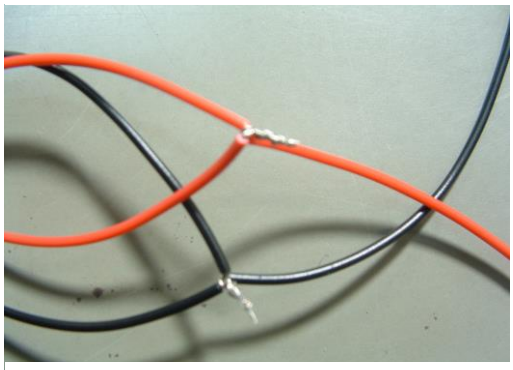


図 24　並列型バッテリースナップの製作

図 22 で短く切ったバッテリースナップの切れ端を図 23 で結びつけたバッテリースナップに結びつける。

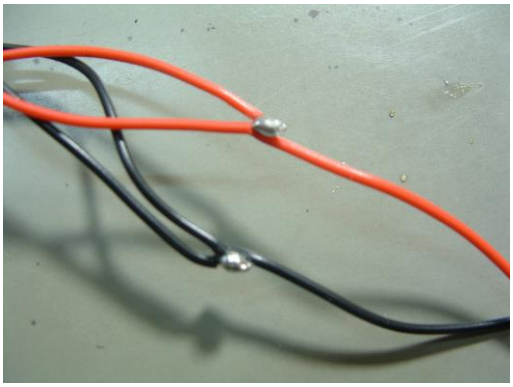


図 25　並列型バッテリースナップの製作

次に結びつけたバッテリースナップに半田付けを行い，尖った先をニッパ等で切る。

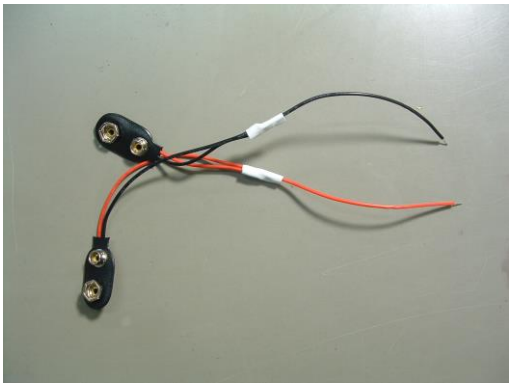


図 26　並列型バッテリースナップの製作

次に半田付けを行った場所にビニールテープ(見栄えを良くするにはスミチューブを用いる)で絶縁を行う。

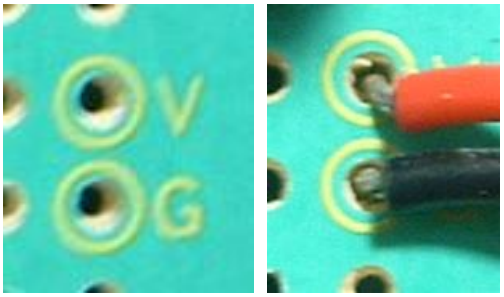


図 27　並列型バッテリースナップの製作

バッテリースナップ図 27 のように基板に取り付ける(赤線は V に黒線は G に取り付ける)。

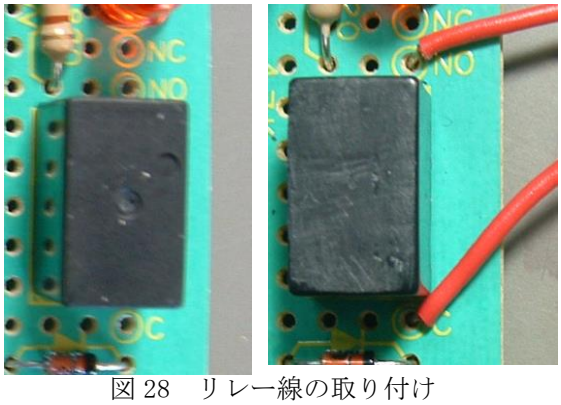


図 28　リレー線の取り付け

15cm 程度の 10 芯線を 2 本用意し，図 28 のようにリレー線を取り付ける。

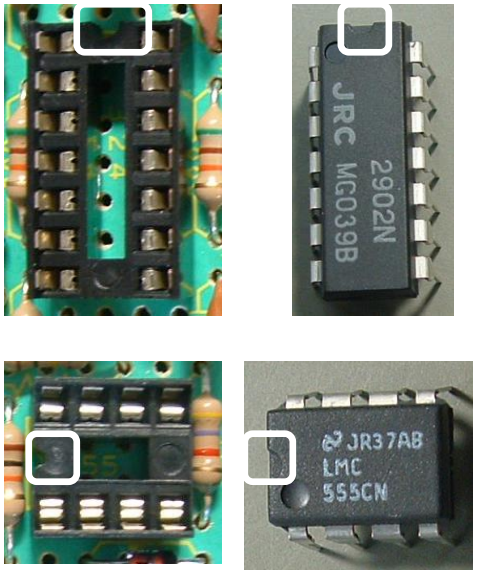


図 29　IC の取り付け

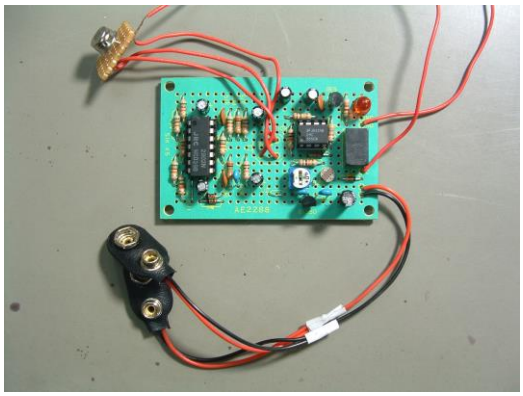


図 30　赤外線センサーの完成

最後に IC を IC ソケットの先端に窪みがある方向(図 29 を参照)と IC の先端に窪みがある方向を揃えて差し込む。

以上で図 30 のように赤外線センサーカメラのセンサー部分が完成する。

カメラの改良

センサーカメラのカメラ部分はセンサーから送られてきた信号を受けてシャッターを切る。しかしながら，市販されているフィルムカメラはシャッターボタンを押してシャッターを切るのが大半である。そのため，フィルムカメラのシャッター関連に改良を加える必要があり，その改良方法を説明する。

図 31　フィルムカメラの分解

はじめに，フィルムカメラ(ここでは京セラ P.mini2 を例に説明)のネジを全て外す。

図 32　カバーの取り外し

次に，フィルムカメラのカバーを外す。このときフラッシュの周辺および大型コンデンサの周辺を直接手で触らないように気をつける(感電しないため)。

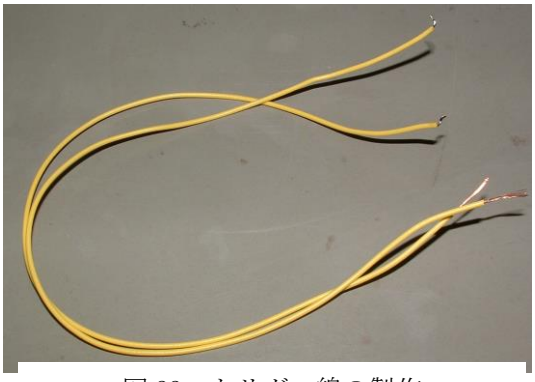
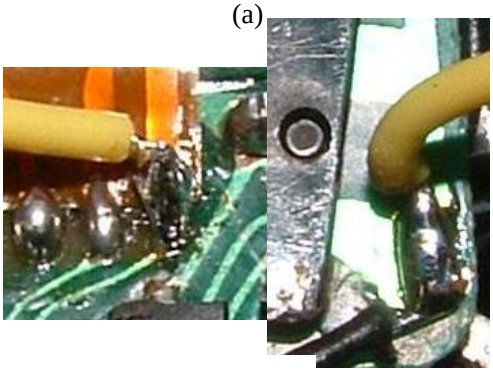


図 33　トリガー線の製作

次にフィルムカメラにトリガーを作成するため図 33 のように 20cm 程度の 10 芯線を 2 本用意する。このとき 10 芯線の片方の端を 5mm くらいの導線を出すこと(もう片方は 1ｃｍ程度の導線を出す)。

(a)



(b)

図 34　トリガー線の取り付け

図 35　取り出し口の製作

次に図 34(a)の A と B の半田付けをしている場所に半田鏝を用いて半田を溶かし先ほど作成した 2 本の 10 芯線の短い側を A と B に取り付ける(図 34(b)を参照)。

次に取り付けたトリガー線をカメラの外側に取り出すため，取り出し口を製作する。取り出し口は特にどこでもよいが本研究では，図 35 の A と B のように取り出し口を作成した。

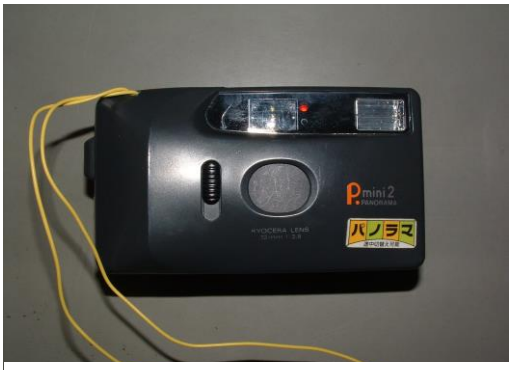
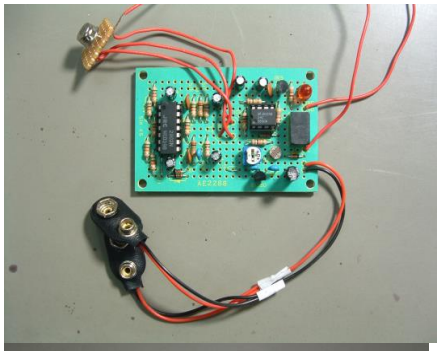


図 36　カメラの完成

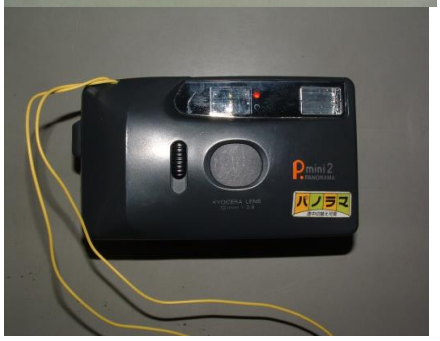
最後にフィルムカメラのカバーを取り付け，ネジを締めると完成する。

センサーカメラの製作

「センサーの製作」と「カメラの製作」で製作したセンサーとカメラ部分をつなぎ合わせることでセンサーカメラが完成する。センサー部分とカメラ部分をつなぎ合わせる方法はセンサー部分のリレーから出ているリレー線とカメラ部分のトリガー線をつなぐことでセンサーが反応するとカメラのシャッターを切ることができる。ここでは，センサー部分とカメラ部分をつなぎ合わせる方法について説明する。



(a)



(b)

図 37　センサカメラの製作 1

「カメラの製作」で製作したセンサー部分のリレーから出ている 2 本の 10 芯線(図 37 の(a))と「カメラの製作」で製作したカメラ部分のトリガー線(図 37 の(b))をつなぐ。

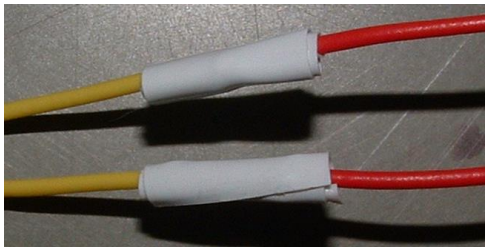


図 38　センサカメラの製作 2

ョートしないようにビニールテープで絶縁する(スミチューブを用いてもよい)。

最後にセンサー部分とカメラ部分をつないだ後，図 38 のようにつないだ場所がシ

センサーカメラ用の雨避けの製作

実際に調査現場でセンサーカメラを使用する場合，雨対策をする必要がある。雨対策には，本稿で述べる方法以外にも様々な方法があるため，本稿ではその一例を説明する。

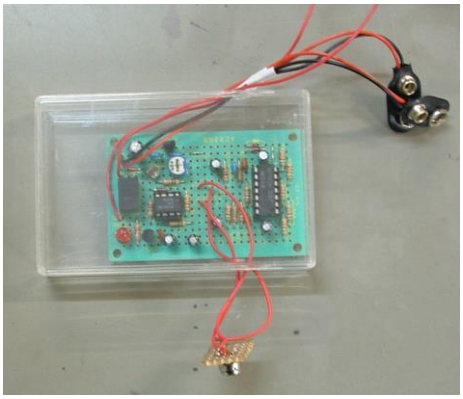


図 39　雨避けの製作 1

センサー部分を雨から守るため，図 39 のようにアクリルケースの中に入れる。アクリルケースから焦電型センサー，バッテリースナップおよびカメラとの接合線を出す場所をニッパなどで開けておく。

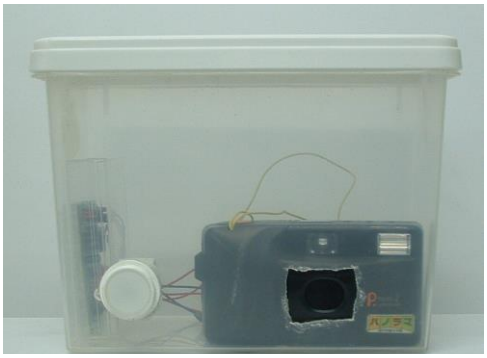


図 40　雨避けの製作 2

次にセンサーカメラを入れるプラスチックケースは，図 40 のようにカメラのレンズ部分と焦電型センサー(フレネイルレンズ)が外側に出るようにカッターなどでプラスチックケースを切る。

図 41　雨避けの製作 3

これで，大概の雨からセンサーカメラを守ることができるが，横雨の際にプラスチックケース内に雨が入らないようにアクリル板(30cm×30 ㎝)をプラスチックケースの上に乗せ，上から重石を置くことで風に飛ばされないようにする。

なお，市販のカメラを改造した場合，保証期間中であってもメーカーあるいは販売店の保証は受けられません。さらに，改造によって生じる様々なトラブル（不利益等）についても何ら保証されません。本改造については自己責任において実施してください。