目的

　ライントレーサーが地面の黒線を認識して，それに沿って走れるように線を検出する回路を作成する．そのために，フォトリフレクタを使用し出力電圧と負荷抵抗，地面の色などの関係を測定によって調べ，線検出回路を作成する．

実験１

　フォトリフレクタTPR-105のLEDを点灯させる回路を設計し，センサ基板の実装図を作成する．部品番号は仮のものでいい．

[実験方法]

１．電源電圧を決める．

２．LEDの保護抵抗の位置を決める．

３．フォトリフレクタTPR-105のLEDを点灯させる回路を設計するために，LEDの保護抵抗の値を決める．

４．フォトリフレクタTPR-105を使用した回路の実装図を作成する．

[設計過程及び設計の結果得られた回路]

　TPR-105のLEDを点灯させる回路を設計するためには，上記の[実験方法]の1,2,3番の通り，電源電圧とLEDの保護抵抗の位置とその値を決めなくてはならない．

　電源電圧については配布された実験テキストに５Vというふうに定められていたため，直流安定化電源で５Vとなるように電源を取った．直流を選んだ理由については，LEDは極性があるため，逆方法に電圧をかけることができないからである．

　保護抵抗については，電源電圧が５Vに決まっており，TPR-105のデータシートを参照すると，LEDの順電流が20mAの時に1.2Vの順電圧がかかると記載されていたので，保護抵抗にかかる電圧は，5V - 1.2V = 3.8Vとなるのでオームの法則V(電圧)＝I(電流)R(抵抗)を変形して使用すると，

となる．

　この値をもとに実験室に実際にある抵抗値で190Ωより大きく，かつ一番近い抵抗値を探すと，200Ωとなった．よって，保護抵抗には200Ωを使用した．

また，得られた回路は図１に，実装図は図２，図１の部品表は表１に示す．

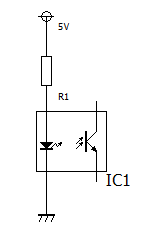


図１：LED点灯回路

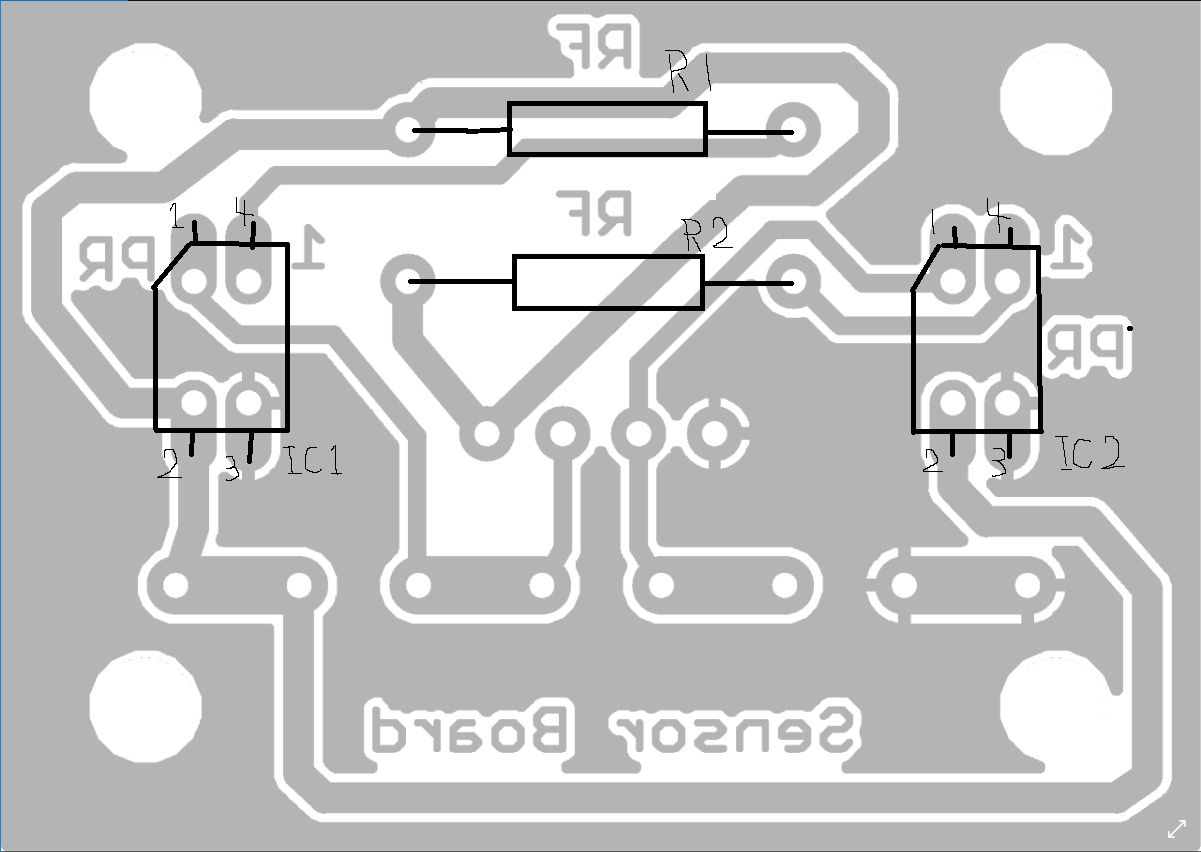


図２：LED点灯回路の実装図

表１：図１の部品表



実験４

　実験２で仮作成したセンサ基板を用いてさまざまな測定を行い，フォトリフレクタTPR-105を用いた線検出回路を設計する．

[実験方法]

１．電源電圧を決める．

２．出力すべき電圧の範囲を決めるためにコレクタ・エミッタ間の抵抗の値を決める．

３．また，センサ基板の取り付け高さも決める．

４．２,3を踏まえて回路図を作成する．

[測定回路および測定結果]

　[実験方法]の２で示した通り，負荷抵抗の値を決めるための測定をする．測定回路は，以下に図３として示し，その部品表は表２として示す．また，図３の回路で行った測定の結果は表３として示す．

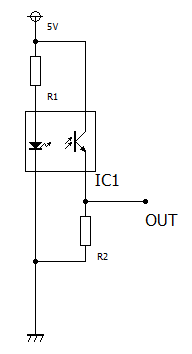
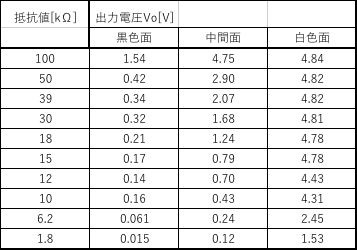


図３：実験４の測定回路

表２：図３の部品表



表３：図３の測定回路で行った測定の結果



[測定結果より得られた最終的に実装する回路]

　上記の[測定回路および測定結果]より得られた値より，30[kΩ]の負荷抵抗に，20[kΩ]程度の可変抵抗をつけるのが良いと判断した．よって，最終的に実装する回路を以下の図４に示す．また，その部品表を表４に示す．

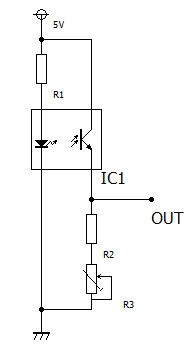


図４：最終的に実装する線検出回路

表４：図４の部品表



考察

　今回の実験により，ライントレーサーの線検出回路を設計したが，出力が電圧であり，また，半固定抵抗を使用しているため，線検出プログラムを設計する際に，プログラム側や，ハード側で調整を行うとこになると考えた．しかし，おおまかな線検出回路については設計が完成したと言えると考える．