

## 実験 M7

# 距離-時間のグラフに合わせて歩いてみよう

この実験では、与えられた距離 - 時間のグラフに合わせて歩き、その動きを表す方程式を求めます。

### イントロダクション

動きを表す式は、複数の式から構成されます。つまり、定義域ごとに異なる式になります。

実験の目標は、乱数を利用して作ったグラフに合わせて歩き、その動きを表す式を定義域ごとに求めることです。動きを表す式を書いたあとで、それを電卓の Y<sub>1</sub> に入力して、測定したデータと一緒に表示すると、一致するかどうかを確認することができます。

### 必要な装置

- ✓ CBL (できれば、電源アダプターを使用します。)
- ✓ 接続ケーブルのついた電卓
- ✓ TI CBR™ (Calculator-Based Ranger™) または Vernier CBL 距離センサー (MD-CBL)
- ✓ 巻き尺
- ✓ マスキングテープ
- ✓ TI-GRAPH LINK (オプション)

### プログラム

プログラム DTMATCH を電卓にダウンロードして使用します。

### 装置の設定手順

図1にしたがって、次の手順で装置を接続します。

- ❶ CBL と電卓それぞれの下部にある入出力口を接続ケーブルでつなぎます。ケーブルの端をきっちり押し込んでください。
- ❷ 距離センサーを CBL の左側にある SONIC チャネルに接続します。図1にしたがって、距離センサーを平らな机の上に置きます。
- ❸ CBL と電卓の電源を入れます。

これで、CBL が電卓からの命令を受け取ることができます。

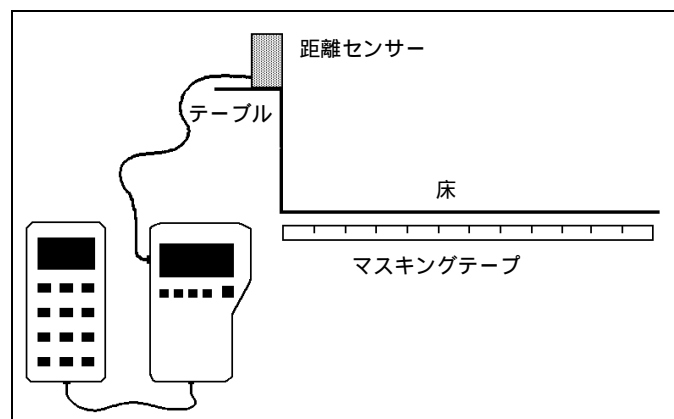


図 1 : 装置の設定

## 実験手順

- ① CBL の電源が入っていることを確認し，電卓でプログラム DTMATCH をスタートします。乱数を利用して作られた距離 (単位：メートル) - 時間 (単位：秒) のグラフが表示されます。準備が整ったら，電卓の **[ENTER]** を押して (距離センサーがジジイという音をたて始めます)，距離 - 時間のグラフに合わせて歩きます。
- ② グラフに合わせて歩き終わったら，電卓の **[ENTER]** を押します。(1を押すと)もう一度同じグラフに合わせて歩くことができますし，(2を押すと)新しい距離 - 時間のグラフに合わせて歩くことができます。

満足のいくグラフが得られたら，3を押して終了します。その動きの STAT PLOT が表示されます。距離は L4 に，時間は L2 に記録されます。

## 分析と結論

1. 動きに合った式を定義域ごとに書きます。

図2に，グラフの例を示します。式は，次のようになります。

$$d(t) = \begin{cases} 0.5 + t/6 & 0 \leq t \leq 3 \\ 1 & 3 < t < 6 \\ -5/4 + 3t/8 & 6 \leq t \leq 10 \end{cases}$$

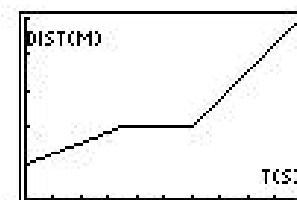


図 2 : 距離 - 時間

2. **[Y=]** を押して，1.の式を Y1 に入力し，それから **[GRAPH]** を押します。入力したグラフと最初に表示されたグラフとは一致していますか。実際に歩いた軌跡のグラフとは合っていますか。合っていない場合には，合うまで式を書き直し，同じ操作を繰り返します。

電卓に入力された，図 2 の方程式を図 3 に示します。

3. 実際に歩いた軌跡のグラフと Y1 に入力した式を一緒に，TI-GRAPH LINK を使って印刷します。

```
Y1=0.5+(1/6)X(X
<=3)+(1)(X>3)
-5/4+(3/8)X(X
<=6)(X>6)
Y2=
Y3=
Y4=
Y5=
```

図 3

4. 1.の式を利用して、それぞれの定義域における速度を求めます。計算方法も説明してください。
5. 別の距離 – 時間のグラフに合わせて、これまでの作業を繰り返します。  
一致する式を求めて、結果を印刷し、速度を計算してください。
6. それぞれの動きのグラフについて、速度 – 時間の関係を表すグラフのスケッチを描いて、それを表す定義域ごとの式を求めます。グラフを表示して、スケッチと比較してください。

### 選択課題

自分で距離 – 時間のグラフを作ります。またそのグラフに合わせて歩きます。式と結果を表示したグラフを印刷してください。