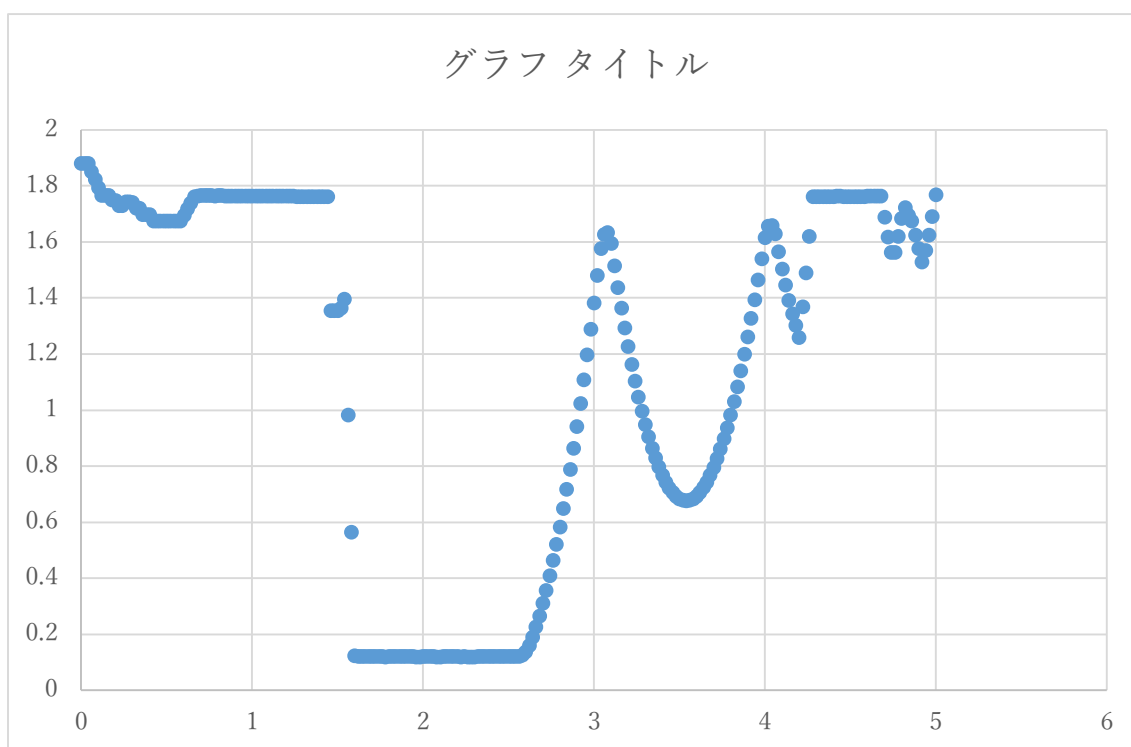


データ解析方法

パソコンでの対応（指針の第6章の抜粋なので、各自でよく読むこと）

1. ホームページにアップされたファイルをダウンロードし、表計算ソフト（ここではエクセルを例にする）で開く。

A列が時刻(s)、B列が位置(m)なので、横軸をA列、縦軸をB列にしてグラフを作成する。



この実験では距離センサーを床から 1.85 m の高さに置き、床に向かって測定している。前回の授業での作業内容と同様に、グラフの書式を整える。従って、

このグラフから、次のような滑走体の状態が読みとれる。

- はじめの平らな領域（0～1.5 秒ごろ）：まだ落下体がないため、床を測定している状態
- 次の平らな領域（1.5～2.5 秒ごろ）：落下体をセンサー直前に置いた状態
- 増加領域（2.5～3 秒ごろ）：落下体が落下し、センサーから離れていく状態
- 連続した放物線の領域（3 秒～）：落下体が床に接触し、バウンドを繰り返し、その後センサー真下から外れていく状態

落下していく物体の重力のポテンシャルエネルギー（位置エネルギー： mgh ）と運動エネルギー（ $1/2 mv^2$ ）を計算するために、位置と速度の時間変化を求める。速度と、その速度を示す時刻は、前回に解説したものを参考にする。このとき、A列とB列の位置と時刻の関係と、計算した速度と時刻の関係（E列とF列）は、時刻がずれているため、直接比べられない。そこで、E列に計算した時刻での床からの高さを計算する。

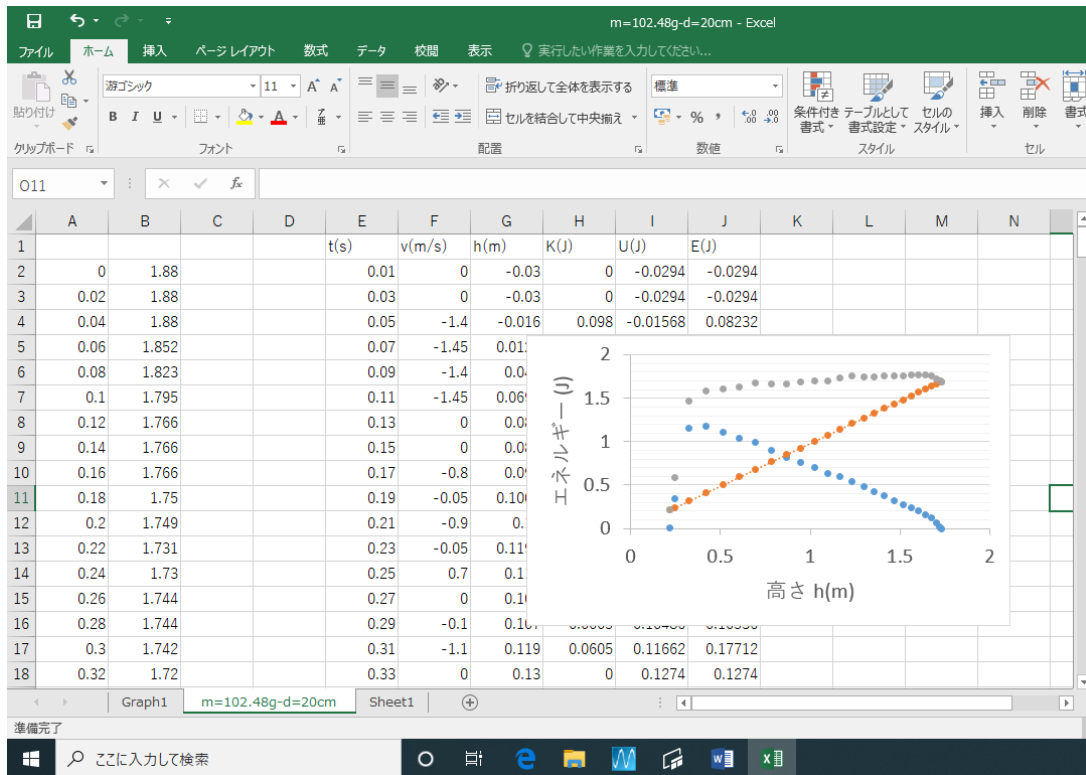
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	0	1.88			0.01	0	=1.85-(B2+B1)/2	
2	0.02	1.88			0.03	0		
3	0.04	1.88			0.05	-1.4		
4	0.06	1.852			0.07	-1.45		

E列に計算した時刻は2点の平均時刻（ここではA2とA1）なので、同様にセンサーから落下体までの距離の平均を計算する。

$$\text{距離の平均 } x = \frac{x_2 + x_1}{2}$$

また、床からセンサーまでの高さを $h_0 = 1.85 \text{ m}$ から引き算すると、落下体の床からの高さ h となる。

$$h = h_0 - x$$



H 列に運動エネルギー、I 列に重力のポテンシャルエネルギー、J 列に力学的エネルギーを計算して、グラフにする。計算量が多いので、図のように見出しを付けるとわかりやすい。

ここでは、3種類の落下体について、時間に対する速度や落下体の床からの高さ・エネルギーの関係、高さに対するエネルギーの関係が理論と一致している部分、一致してない部分を検討しよう。また、一致しないのは、なぜか？考えてみよう。