

Date of Lab 12/3/14

Date of Submission 12/12/14

Physics Laboratory Report

Title 表題

摩擦

Author 著者	Class I	No. 14	Name 氏名	松本 遼太郎
--------------	------------	-----------	------------	--------

Co-workers
共同実験者

石渡 祥久

Summary

静止摩擦力(最大静止摩擦力)と
動摩擦力を測定した。
物体の重さや接触面と摩擦力の関係を
調べた。

$$\mu = F_0 / N = \tan \theta \quad \mu' = F' / N$$

Addition/Correction
追加/修正

- Meet a deadline
- Write logically
- Write clearly
- Write with your own words
- 締切り守って
- 論理的に
- わかりやすく
- 自分のことばで

* Write your report in Japanese or in English * Use this form as a front cover.
* Submit your reports by the seventh day after your lab. You can add to or correct your report: note when you have done this.

3. Introduction

目的：

静止摩擦力（最大静止摩擦力）と動摩擦力を測定する。物体の重さや接触面と摩擦力の関係を調べる。

仮説：

接触する面の性質（つるつる、ざらざら）により摩擦の大きさが変わる。

つるつるの面では摩擦が小さく、ざらざらの面では摩擦が大きい。

- 静止摩擦係数： $\mu = F_0/N = \tan\theta$
- 動摩擦係数： $\mu = F'/N$

4. Experimental

• 使用器具

- | | |
|----------|--------|
| 1) 木のパネル | 5) 滑車 |
| 2) ばねばかり | 6) 糸 |
| 3) 木片 | 7) おもり |
| 4) 板 | |

• 実験方法

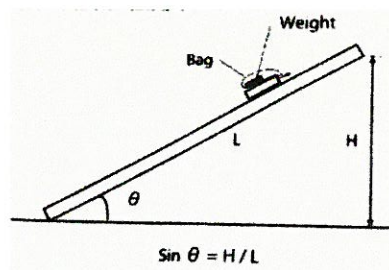
- 1) ばねばかりの0点調節後、木片の質量、木片に載せるおもりの質量を測定。（木片の寸法も測定する。）
- 2) 装置を組み立てる。滑車の高さを調節して、木片側の糸と板が並行になるようにする。ばねばかりの位置を測定して、ばねばかり側の糸が鉛直になるようにする。
- 3) 板をゆっくり引き、木片が滑りだす直前のばねばかりのめもりを読み取る。静かに板を引き、木片が滑っている時のばねばかりのめもりを読み取る。
- 4) 3回ぐらい行い、平均を求める。
- 5) 木片の上におもりをのせ、同様に実験を行う。おもりの量は様子を見て3種類ぐらい変える。
- 6) 摩擦角の測定—おもりの影響などを調べる。

5. Result

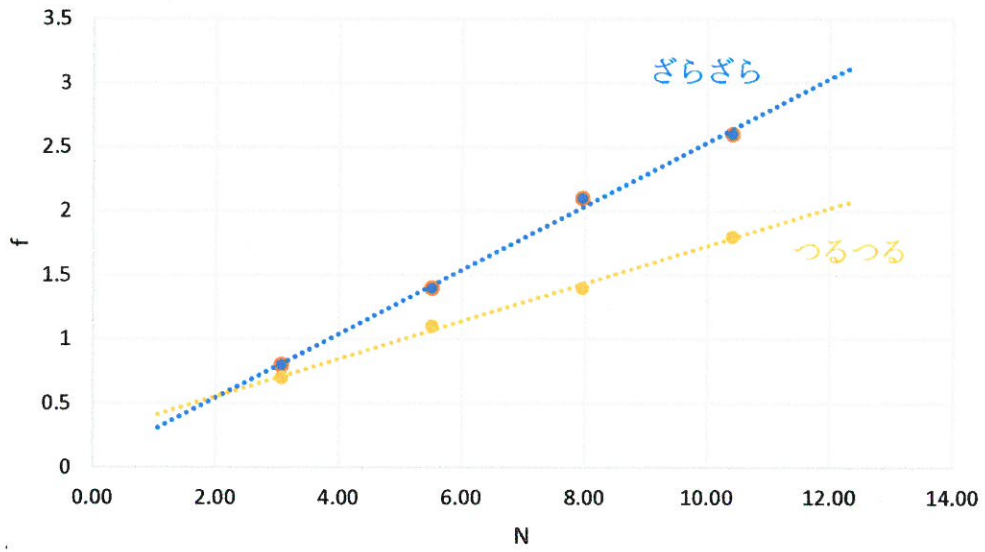
実験結果を基に計算したデータ表

実験	1	2	3	4	5	6	7	8
板の面の種類	つるつる				ざらざら			
おもり	なし	1	2	3	なし	1	2	3
接触面積 m^2	0.01778	0.01778	0.01778	0.01778	0.01778	0.01778	0.01778	0.01778
木片とおもりの質量 $*10^{-3} \text{ kg}$	0.312	0.562	0.812	1.062	0.312	0.562	0.812	1.062
垂直抗力 N	3.06	5.51	7.96	10.41	3.06	5.51	7.96	10.41
最大静止摩擦力 $F_0 \text{ N}$	0.7	1.1	1.4	1.8	0.8	1.4	2.1	2.6
動摩擦力 $F' \text{ N}$	0.4	0.8	1.1	1.5	0.5	1	1.4	1.8
静止摩擦係数 $\mu = F_0/N$	0.23	0.20	0.18	0.17	0.26	0.25	0.26	0.25
動摩擦係数 $\mu' = F'/N$	0.13	0.15	0.14	0.14	0.16	0.18	0.18	0.17
$H/L \sin\theta$	0.17	0.15	0.13	0.12	0.31	0.29	0.26	0.25
θ	10	9	8	7	18	17	16	15
静止摩擦係数 $\mu = \tan\theta$	0.17	0.15	0.14	0.12	0.32	0.3	0.28	0.26

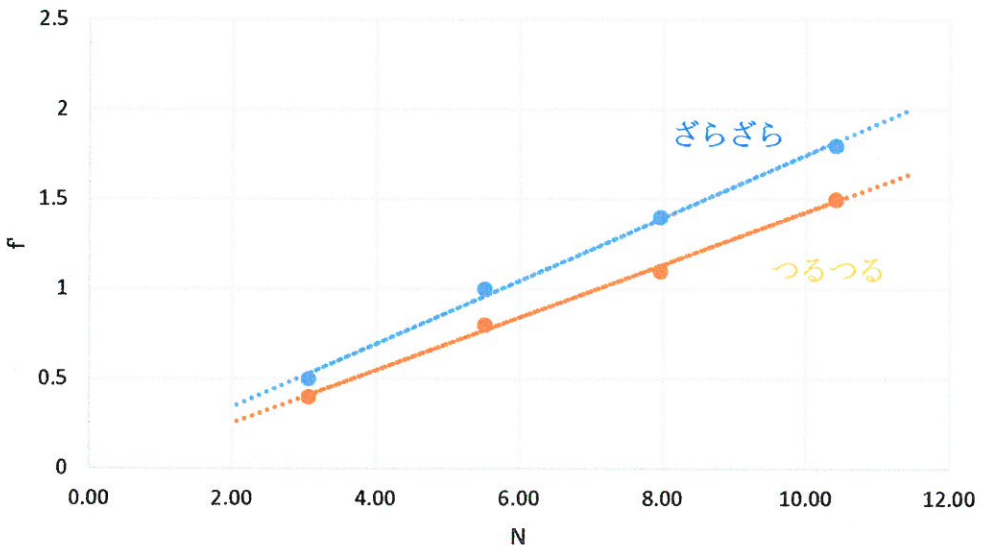
$$L = 60.5 * 10^{-2}$$



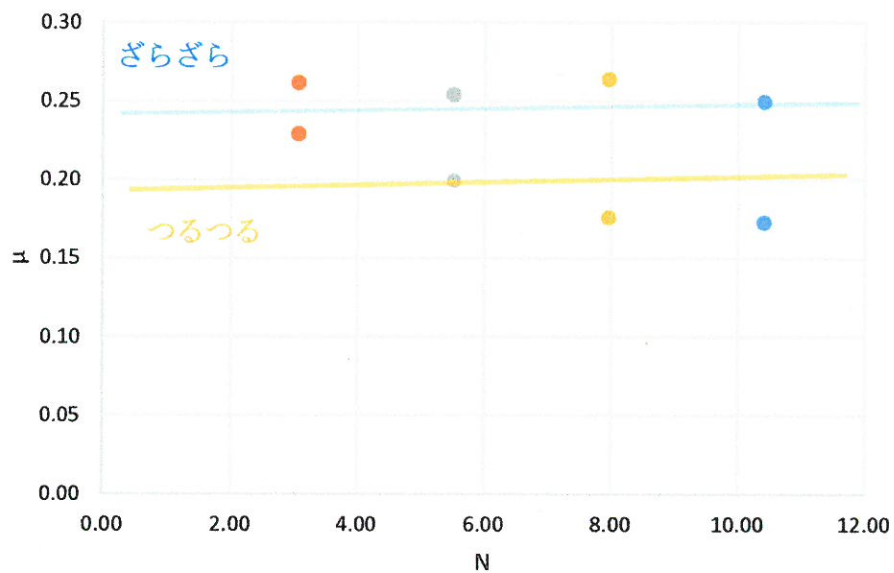
fNグラフ (静摩擦)



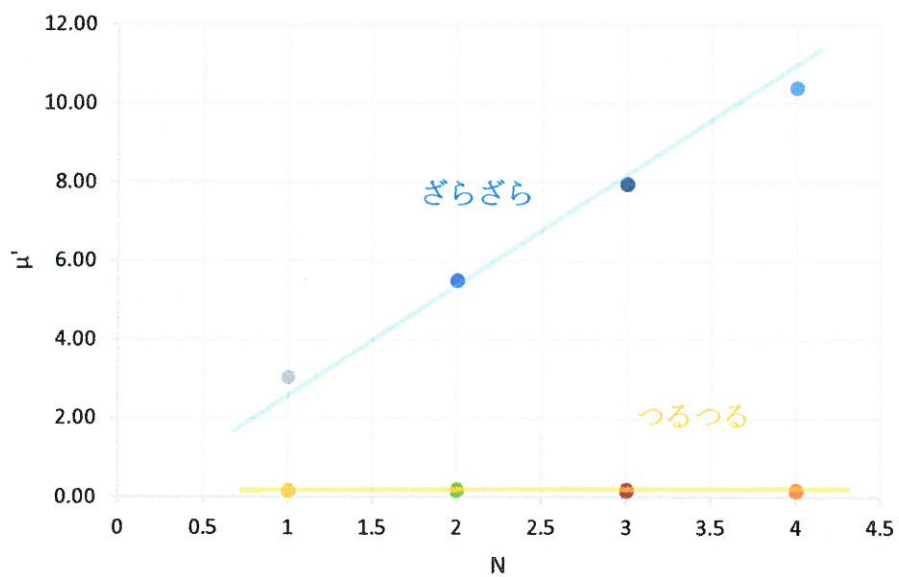
fNグラフ (動摩擦)



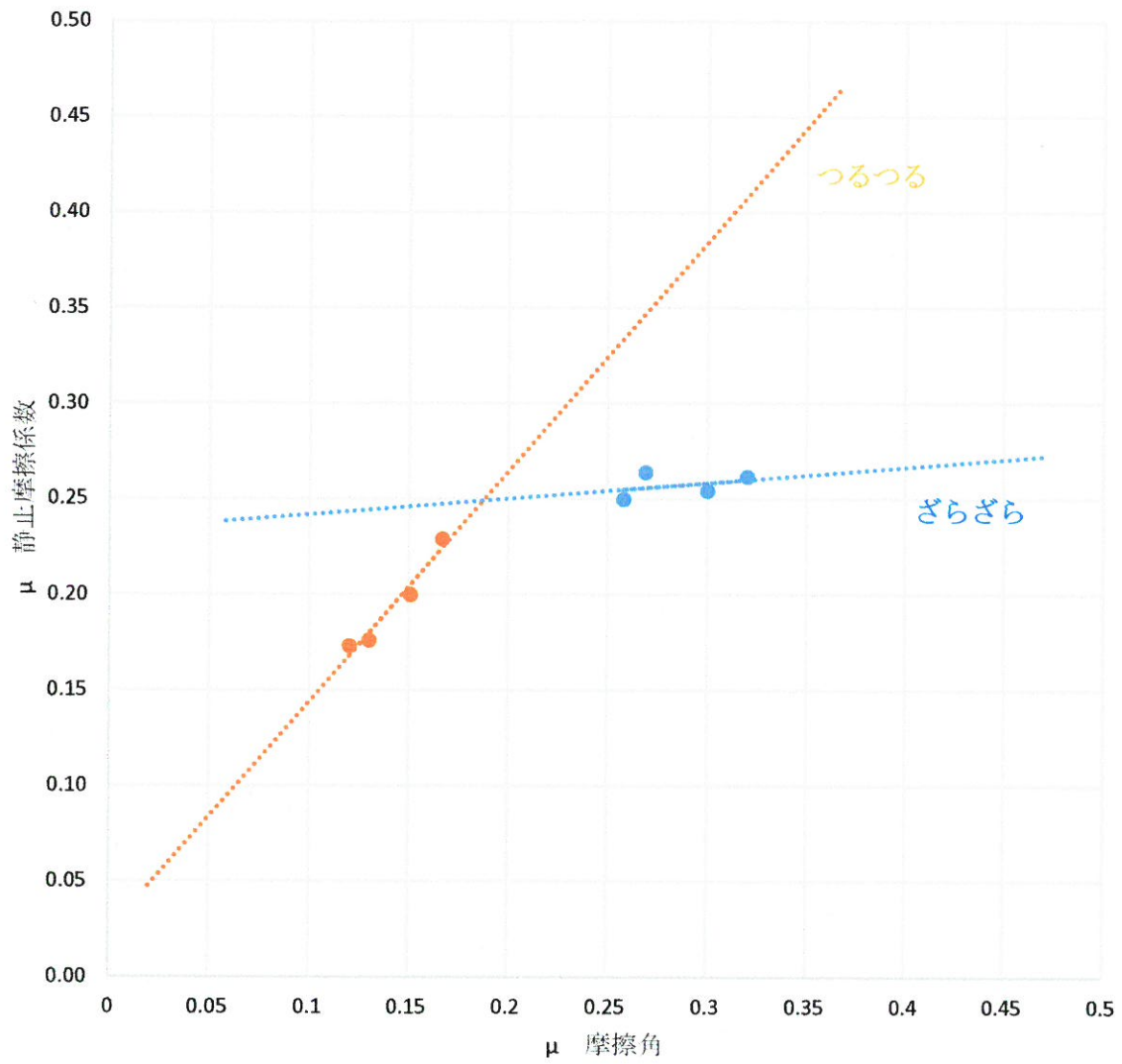
μN グラフ (静摩擦)



$\mu' N$ グラフ (動摩擦)



μμグラフ



6. Discussion

今回の実験では結果から算出した最大静止摩擦力 F_0 、動摩擦力 F 、静止摩擦係数 μ 、動摩擦係数 μ' 、そして垂直抗力 N を利用しそれぞれを比較したグラフを作成した。

fN グラフではそれぞれの実験結果の値の平均から比例していることが分かる。また、ざらざらの面の摩擦力がつるつるの面の摩擦力よりも高いことが分かる。 fN グラフも同様に摩擦力が比例していると言える。

μN グラフではそれぞれのデータの平均が一定の数値であることから、静止摩擦係数は垂直抗力の大きさに関係しないことが分かる。 $\mu'N$ グラフからは、つるつるの面の実験結果から同じ推測ができる。しかし、ざらざらの面の実験結果ではそのような傾向は見られなかった。

$\mu\mu$ グラフではつるつるの面の実験結果の平均がほぼ 45° 、すなわち同じ値で比例していることが分かる。ざらざらの面の実験結果からは同じくそのような傾向は見られなかった。

7. Conclusion

接触する面の性質により摩擦の大きさが変わる。

つるつるの面では摩擦が小さく、ざらざらの面では摩擦が大きい。

8. Opinion

今回のレポートでは、記録からグラフを作成するためのデータの活用に大変苦労した。グラフを用いることにより視覚的に記録がどのような性質を持っているのかをしっかりと理解することができた。その一方で、ざらざらの面で行った実験の結果から求めた数値がずれてしまっていることが今回の実験で残念な点である。しかし、それ以外の結果は比較的仮説と一致したため実験中の測定が上達したのではないかと考える。今後もさらにずれのない数値を記録し計算できるように努めたい。

9. References

Lab Report by: Fumitaka Nakayama(2011)