

Date of Lab 12/3

Date of Submission 12/12

Physics Laboratory Report

Title 表題

摩擦

Author 著者	Class K	No. 19	Name 氏名	Hiromichi So
--------------	------------	-----------	------------	--------------

Co-workers
共同実験者 Tetsuya | Kaneko

Summary

木片を2種類の面、荒い面と滑らかな面を持つ板の上に置き、はねばかりと木片につなげ、板をひねり摩擦力を調べた。また、木片におもりを置き、垂直抗力と摩擦力の関係を調べた。結果、比例していることがわかった。また、板の角度を傾けて、木片を動かして、角度と摩擦力の関係を調べた。結果、摩擦力が小さい物体はより小さい角度で動くことがわかった。

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.

目的

静止摩擦力（最大静止摩擦力）と動作摩擦力を調べる。物体の重さや接触面と関係調べる。

理論

荒い木の面ほど摩擦力が大きく。滑らかな木の面ほど摩擦力が小さい。

実験器具

木のパネル、バネばかり、木片、板、滑車、糸、重り

実験方法

- 1、 装置を組み立てる。
- 2、 滑車の高さを調節して、木片側の糸と板が平行になるようにする。
- 3、 バネばかりの位置を測定し、バネばかり側の糸が鉛直になるようにする。
- 4、 板をゆっくり引き、木片が滑り出す直前のバネばかりのメモリを読み取る。
- 5、 静かに板を引き、木片が滑っている時のバネばかりのメモリを読み取る。3回ぐらい行い、平均を求める。
- 6、 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。
- 7、 木片の置き方を変えて、同様の実験を行う。
- 8、 板を裏返して実施してみる。
- 9、 摩擦角の測定。

面の種類：ツルツル 接触面積：275.22cm²(面が浮かんでいる)

実験	1	2	3	平均
木片とおもりの質量 (g)	516	766	1016	766
垂直抗力 N(N)	5.058	7.507	9.957	7.507
最大静止摩擦係数 F_0 (N)	1.4	2.0	2.6	2.0
動摩擦係数 F' (N)	1.0	1.3	1.9	1.4
静止摩擦係数 μ F_0/N	0.276	0.266	0.261	0.267
動摩擦係数 μ' F'/N	0.197	0.173	0.19	0.186

面の種類：ツルツル 接触面積：268.65cm²

実験	1	2	3	平均
木片とおもりの質量 (x10 ⁻³ kg)	516	766	1016	766
垂直抗力 N(N)	5.058	7.507	9.957	7.507
最大静止摩擦係数 F (N)	1.3	2.1	2.5	1.96
動摩擦係数 F' (N)	0.9	1.4	1.1	1.13
静止摩擦係数 μ F_0/N	0.257	0.279	0.251	0.262
動摩擦係数 μ' F'/N	0.177	0.186	0.110	0.157

面の種類：ツルツル 接触面積：68.95cm²

実験	1	2	3	平均
木片とおもりの質量 (x10 ⁻³ kg)	516	766	1016	766
垂直抗力 N(N)	5.058	7.507	9.957	7.507
最大静止摩擦係数 F (N)	1.5	2.0	2.5	2.0
動摩擦係数 F' (N)	0.9	1.5	2.0	1.46
静止摩擦係数 μ F_0/N	0.296	0.266	0.251	0.271
動摩擦係数 μ' F'/N	0.177	0.199	0.266	0.214

面の種類：ザラザラ 接触面積：275.22cm²(面が浮かんでいる)

実験	1	2	3	平均
木片とおもりの質量 (x10 ⁻³ kg)	516	766	1016	766
垂直抗力 N(N)	5.058	7.507	9.957	7.507
最大静止摩擦力 F(N)	2.5	2	2.8	2.43
動摩擦力 F'(N)	1.4	1.7	2.2	1.76
静止摩擦係数 μ F ₀ /N	0.494	0.266	0.281	0.347
動摩擦係数 μ' F'/N	0.276	0.226	0.22	0.24

面の種類：ザラザラ 接触面積：268.65cm²

実験	1	2	3	平均
木片とおもりの質量(x10 ⁻³ kg)	516	766	1016	766
垂直抗力 N(N)	5.058	7.507	9.957	7.507
最大静止摩擦力 F(N)	1.6	1.8	2.6	2
動摩擦力 F'(N)	0.9	1.1	1.4	1.13
静止摩擦係数 μ F ₀ /N	0.316	0.239	0.261	0.272
動摩擦係数 μ' F'/N	0.177	0.146	0.14	0.154

面の種類：ザラザラ 接触面積：68.95cm²

実験	1	2	3	平均
木片とおもりの質量(x10 ⁻³ kg)	516	766	1016	766
垂直抗力 N(N)	5.058	7.507	9.957	7.507
最大静止摩擦力 F (N)	1.8	1.8	2.4	1.66
動摩擦力 F'(N)	1.2	1.1	1.4	1.23
静止摩擦係数 μ F ₀ /N	0.355	0.239	0.241	0.278

角度を作った場合

実験	1	2	3
おもりなし木片	516g	516g	516g
接触面	268cm ²	268cm ²	268cm ²
木の板	滑らか	荒い	荒い
Long	60.8cm	60.8cm	60.8cm
High	14cm	20cm	18cm
sin θ	0.224	0.31	0.284
tan θ	0.229	0.329	0.296
静止摩擦係数	0.23 μ	0.33 μ	0.3 μ
N	5.0568	5.0568	5.0568
F ₀	1.158N	1.158N	1.158N
θ	13°	18°	16°

結論

物体の摩擦力は垂直抗力に比例し、変化する。

荒い面は滑らかな面より摩擦力が大きい。

$$\mu = \tan \theta \quad F = \mu N$$

考察

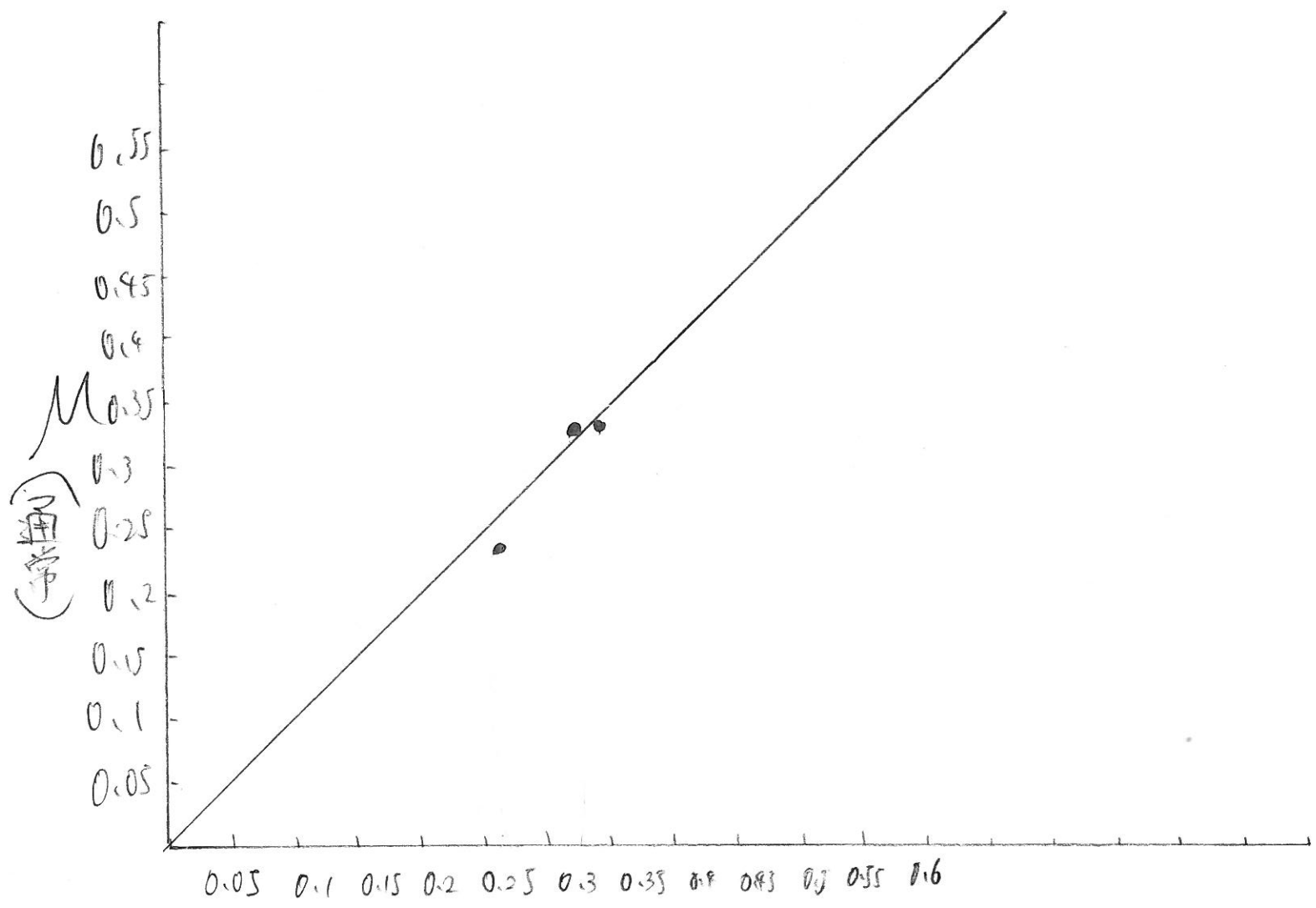
今回の実験では、摩擦力は垂直抗力によって変化することがわかった。しかし、実験中のケアレスミスや、木面が変形していたため面が浮かんだ状態で実験を行ったことが原因で少し結果にズレが生じたが、それらは比例していることがわかった。また、荒い面と滑らかな面の二種類の木面を使って、実験を行ったところ、面の種類によって、摩擦力が変わることがわかった。

二つ目に実験では、板の角度を傾けて実験を行ったところ、摩擦力が小さい方がより小さな角度で動くことがわかった。

感想

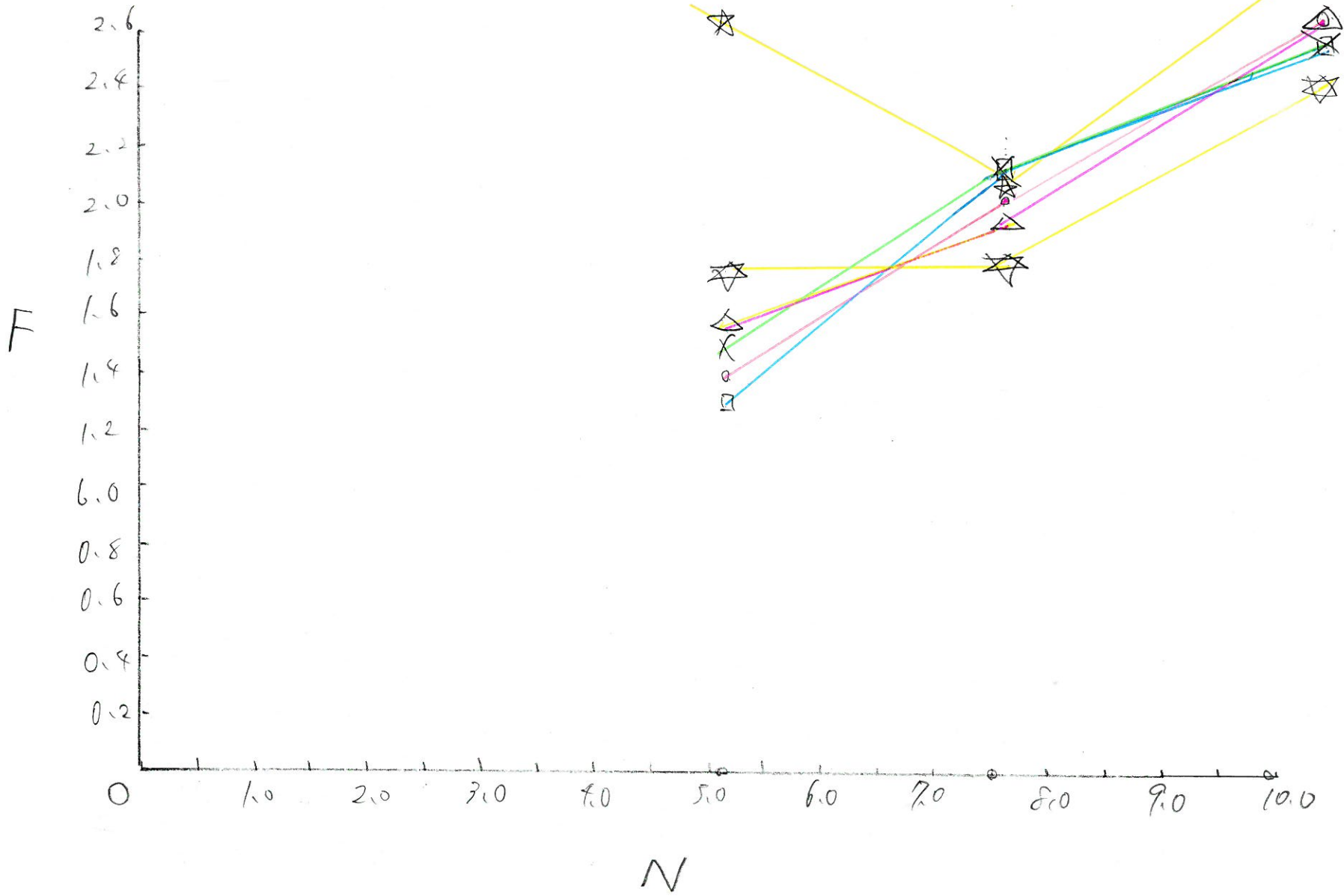
今回の実験は内容がとても濃く、実験自体がとても難しかった。授業が終わる直前まで作業が続く長い実験だった。そして結果のデータもとても多くまとめるのに時間がかかった。まだまだパソコンの使い方に慣れていなく、まとめるのに時間がかかっているので、早く慣れていきたい。摩擦力は普段の生活で常に関わっているものであるが、その本当の原理を知らなかった。しかし、今回の実験で深く知ることができ、嬉しかった。

靜止摩擦係數

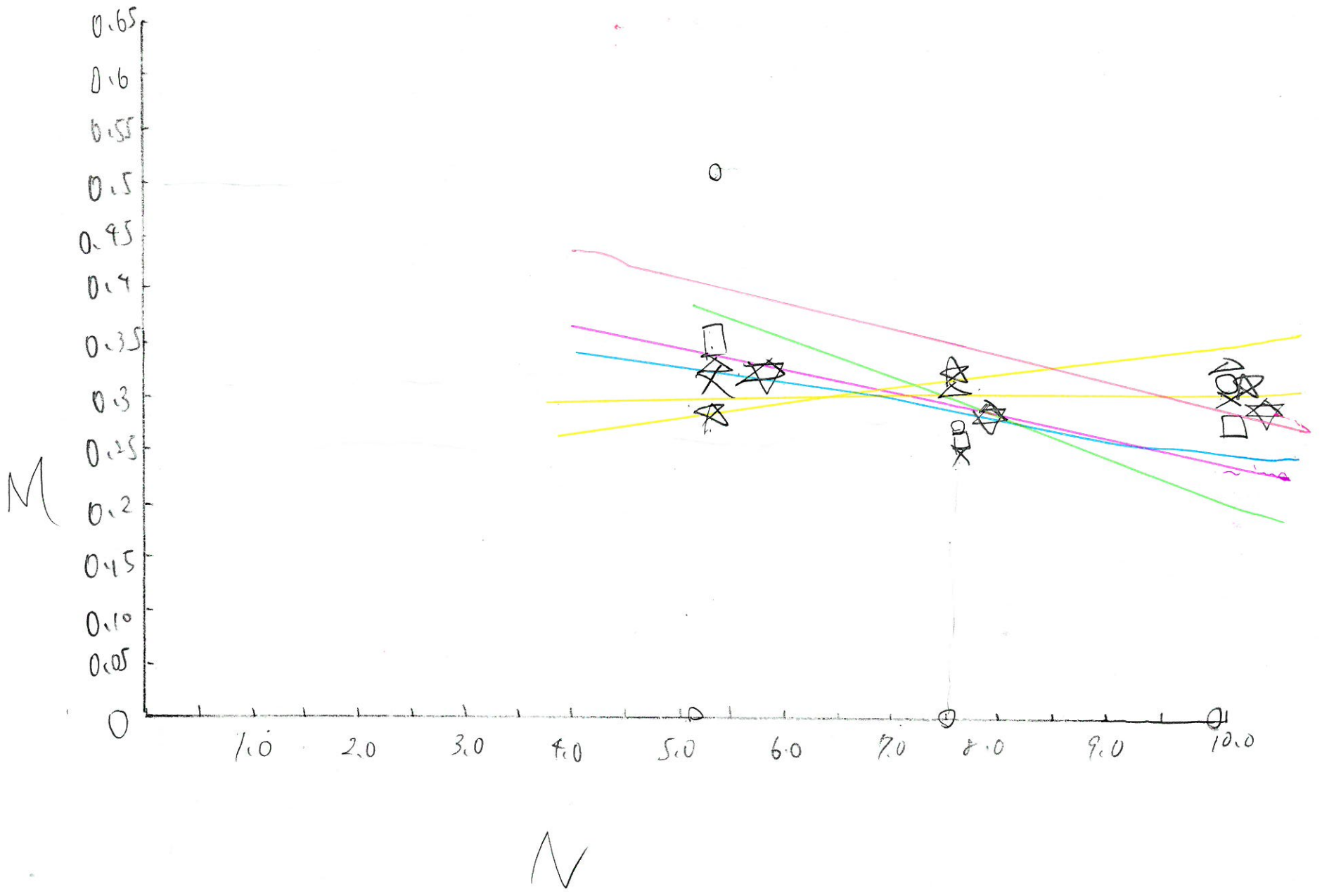


μ (角度 ϕ)

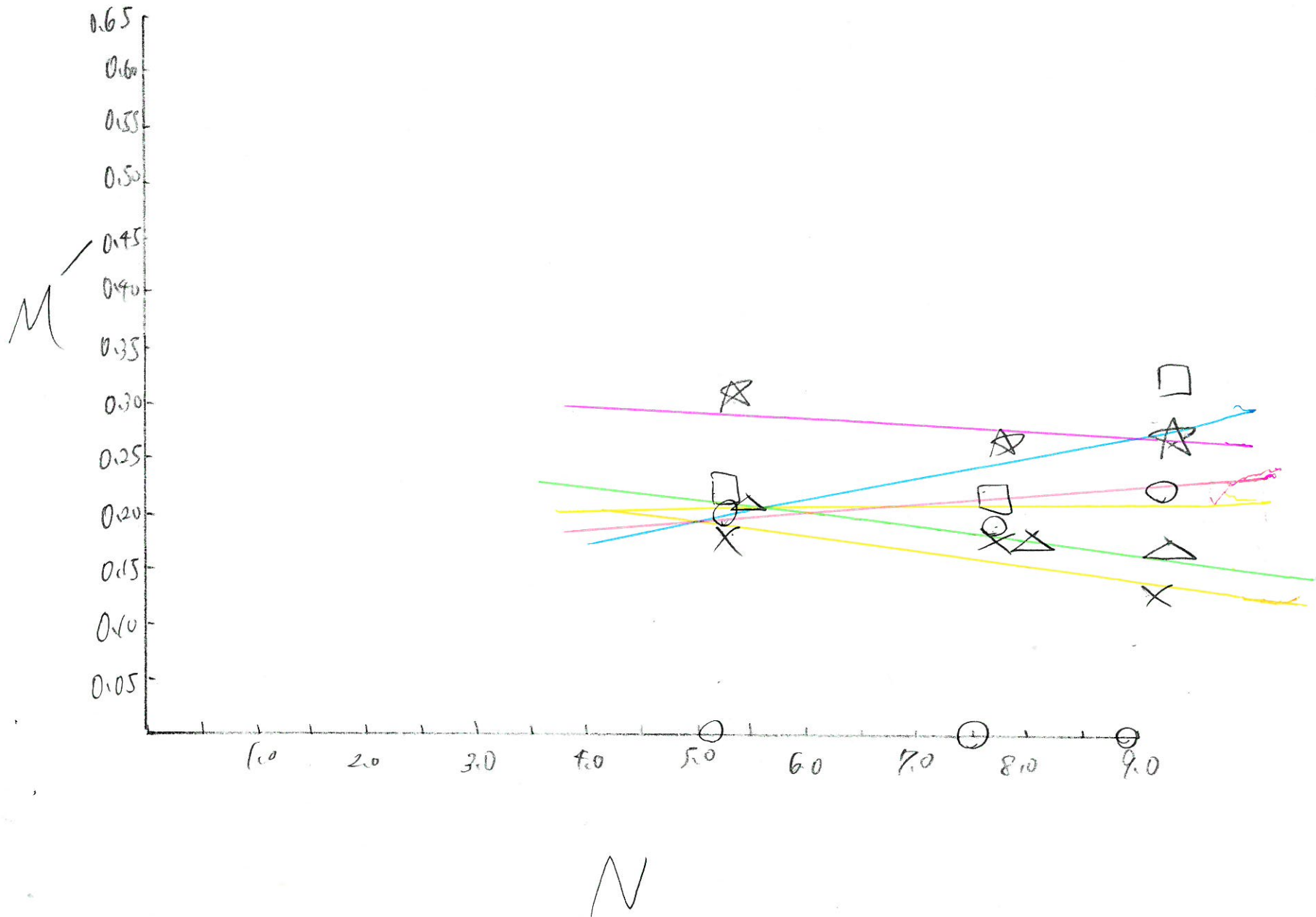
静摩擦



静止摩擦係數



動摩擦係數



動摩擦

