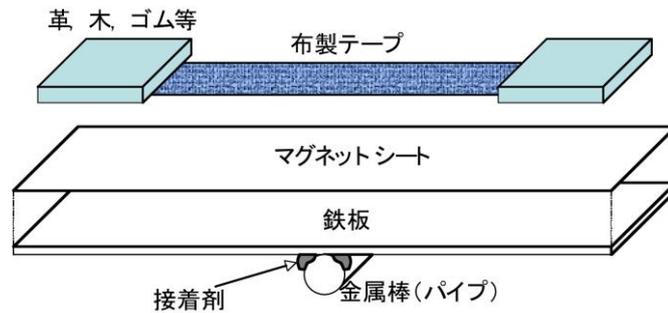


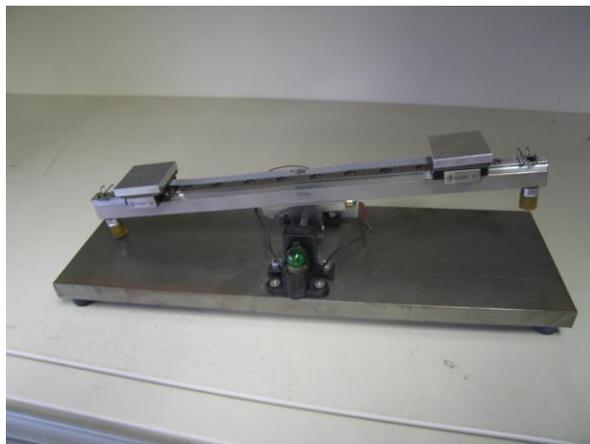
タイトル	摩擦のシーソー
対 象	<input type="checkbox"/> 専門家 <input checked="" type="checkbox"/> 大学生 <input checked="" type="checkbox"/> 中高生 <input checked="" type="checkbox"/> 小学生 <input checked="" type="checkbox"/> 未就学児童
スタイル	<input type="checkbox"/> 講義・実験ショー <input checked="" type="checkbox"/> ブース形式 <input checked="" type="checkbox"/> 参加型
難 易 度	準備（素材の入手、作製のスキル） 簡単 1 ② 3 4 5 難しい 実演・説明（再現性） 簡単 1 ② 3 4 5 難しい
概 要	<p>布製のリボンの両端にそれぞれ板を貼り付け、2人がそれぞれの板を指先で押さえつけながら自分の方に引っ張る。布テープをシーソーの上に置き荷重のバランスを取ることで、同じ荷重を加えたときの摩擦力の差を知ることができる。異なる材質の板を取り付ければ、それぞれの板の摩擦係数の大小を比較することができる。</p> <p>実際に摩擦力の綱引きを行おうとすると、2人が全く同じ力で板を押しつけなければならないため、呼吸を合わせるのが難しい。そのため、2人のうち一方を実演者として、声を掛け合って、まず押しつける力を合わせる場所から始める。</p> <p>なお、布製テープとマグネットシートの摩擦も結果に影響を与えるため、滑りにくい板を用いた方がよい。さらに、布製テープとマグネットシートの摩擦の摩擦をさらに低くするために、スライドガイドを用いる方法もある。</p>
用意するもの	<p>滑り摩擦による簡易版シーソーの作製</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 鉄板（厚さ 2mm）、</li> <li>(2) マグネットシート</li> <li>(3) 金属棒またはパイプ（直径 5mm）</li> <li>(4) 接着剤</li> <li>(5) 布製のリボン</li> <li>(6) リボンの両端に取り付ける板（革、木、ゴム、等）</li> </ol> <p>スライドガイドによる低摩擦シーソーの作製</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) スライドガイド（テーブルが 2 つあるもの）</li> <li>(2) 転がり軸受</li> <li>(3) 主軸用の金属棒</li> <li>(4) ベースその他の機構部品</li> <li>(5) スライドガイドのテーブルの上に乗せる板（材質の異なる数種類）</li> </ol>
実験装置の作り方	<p>ここでは、簡易版シーソーの作り方を説明する。低摩擦シーソーについては、機械加工の経験が必要になるが、工業高校あるいは機械系の大学 4 年生のレベルで作製可能と思われる。原理を理解したら、写真を参考に組み立てて見てもらいたい。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 鉄板は長さ 25cm、幅 4cm 程度に切断し、角を丸めバリを取っておく。</li> <li>(2) 鉄板の重心位置に鉄板との幅と同じ長さの切断した金属棒（パイプ）をエポキシ系接着剤で取り付ける。</li> <li>(3) 接着剤が硬化する前に、鉄板のバランスを取り、金属棒がちょうど重心の位置になるように調整しておく。</li> <li>(4) 接着剤が固まったら、鉄板と同じ大きさのマグネットシートを吸着させる。</li> <li>(5) 布製のリボンの両端には、適当な材質の約 2cm 角の板を接着剤で固定する。</li> </ol>



簡易版シーソーの作り方



秤の上に載せ荷重が分かるようにした例



低摩擦シーソーの外観

実験・実演の手順

- ・ 2人の人がそれぞれの板を指で押さえつける、このとき、シーソーが接地しないように、お互いに力を調整する。特に小さい子供では、力を調整するのが難しいので、2人のうち一方を実演者として、声を掛け合って、まず押しつける力を合わせるところから始める。
- ・ 力がバランスしたら、同じ力を維持したまま、自分の方に引っ張る。
- ・ 摩擦力（摩擦係数）が大きい方が勝ちとなる。
- ・ シーソーを秤の上に置けば、おおよその荷重を定めて、摩擦を調べることができる。

実験結果 と考察	<p>(1) 支点（金属棒）から板までの距離が同じで、シーソーがバランスしていれば板にかかる荷重は等しいので、摩擦係数を比較することができる。</p> <p>(2) 左右の距離を意図的に変えれば、距離の長くなった方の荷重が小さくなるため、滑りやすくなる。</p> <p>(3) 材質や表面の凸凹によって滑りやすさが違うことを確認する。</p> <p>(4) 綱引き競技をしたとき、押さえつけているだけで横に引っ張らない方が有利になる。これは、布テープとマグネットシートの間にも摩擦力が作用するためである。</p> <p>(5) 低摩擦シーソーを利用した場合には、(4)の問題は生じにくい。</p> <p>(6) 同じ材質のものを引っ張っても、人によって指の摩擦係数が異なる。摩擦係数は、子供の方が高い傾向があるので、大人と子供が競争すると子供の方が勝ちやすい。</p> <p>(7) 汗をかいたときに滑りやすくなったりするので、無意識のうちに指を拭いたりする子供もいる。どういうときに滑りやすくなるか、考えるきっかけになるかもしれない。</p>
バリエーション	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 軍手やゴム手袋をはめたり、指を濡らしたり、指に松ヤニを付けたとしても良い。</li> <li>● 人がたくさんいれば、同じ材質の板を付けて勝ち抜き戦を行い、誰の指の摩擦が高いかを比べるのも良い。</li> </ul>
参考文献	特に無し
費用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・簡易シーソーの場合は、1セット 1000 円程度。大きなマグネットシートを買って、複数個作れば、さらに安くなる。</li> <li>・低摩擦シーソーの場合は、自分で加工するか、加工を外注するかで費用は異なる。最も高いのは、スライドガイドで1個数千円。全体では数千円～3万円程度。</li> </ul>
詳細問い合わせ先	東京農工大学大学院工学研究院先端機械システム部門 安藤泰久 y-ando@cc.tuat.ac.jp