

エンジニアクラブ 5年目のスタート

エンジニアクラブ5年目の春、今年は、小学5年生12名、6年生13名、中学1年生5名の30名でのスタートだよ。今日のテーマは「ダンボール製ツールボックス」作りだよ。これから1年、使う道具を入れておくんだって。



いいおくれました、ボクの名はクシローネ。これからエンジニアクラブの活動を紹介していくね。

まずは、グループごとに自己紹介をして、きんちょうをほぐしたところで始まりだ。

ところで、みんな知ってる？ダンボールって紙を3枚はりあわせてあるけど、外側の紙を「ライナー」、はさまれたウネウネした紙を「中芯（なかしん）」ていうんだって。この3層構造をちゃんと理解することがダンボール工作の力ギなんだって。

まずは、ダンボール板で切る練習と折る練習。ふつうの厚紙とは違うことを確かめたら、本番の作業に入るよ！うまく切れるかな？敵はてごわいぞ！

最後に、切ったダンボールの断面をテープでおおってできあがり。このとき使ったのはマスキングテープといって、和紙でできているテープなんだって。指でも簡単に切れて、しっとりとはりつき、はがすことも簡単、しかも色やデザインがたくさんあるんだって。

これでツールボックスの完成！これから1年間頑張るってね。



みんなのことを覚えながらの自己紹介。

緊張もあるけど、集中力を使わないとね！



カッターは正しく使おう。

ダンボールってふつうの紙のようにはいかないよ。



お父さんのサポートもあって、だんだんできてきた。

のりづけしたら完成はもうすぐだ。



最後の仕上げ。

マスキングテープで断面をおおっておこう。

5月 錯視立体



今月のもの作りテーマは「錯視立体」。科学講座のテーマも「錯覚」ということで、錯覚して見えてしまうものをたくさん作っていたよ。

4月は、ツールボックスを作ったけど、フタを完成していない子はたくさんいたんだ。それに、もちろん4月に欠席した子は、かなり遅れていることになるから、進み方がバランバラ！でも大丈夫。遅れている子にはサポートを強くして、進んでいる子にはおまけの作業を加えてあるので、みんな同じくらいの進み具合に調節されたみたい。

でも、寸法を間違えてしまった子は……6月に作り直そうね。

さて、1時間ほどでもの作りはおしまい。今日から、後半は科学講座だ。保護者の方々も一緒に楽しんでもらえる内容だったよ。人がものを見るのと、コンピューターがものを見るのとの違いについて学んだよ。そして、錯覚はなぜ起こるのかについても学んだね。学んだことを実際に実験してみよう、ということで錯視立体の工作もしたよ。このとき、スチレンボードという工作材料を紙やすりでしあげて部品を作ったんだけど、このときの加工技術を学ぶのがウラの目的だったんだって。来月からのもの作りに使う技術らしいよ。



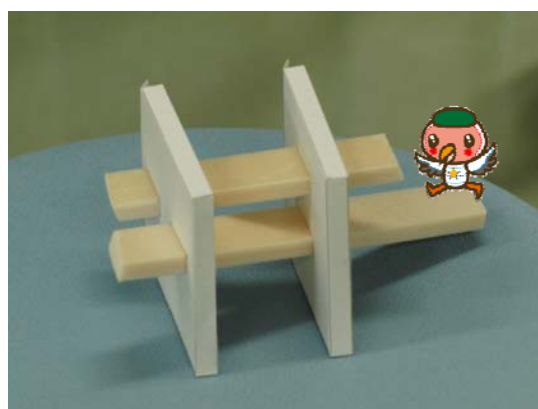
ツールボックスのフタ作り。
前回より作業が速くなったね。



進むのが速い子は、錯視立体の工作。
これを組み立てると何が見えるのかな？



スチレンボードは、まずカッターで切って、
紙やすりでこすって、断面の仕上げだ！



左から水平にさしこまれた2本の板。
右からは板が上下に出ている謎の立体の完成！

6月 ピンボールマシン



今月から3回にわたって、ピンボールマシンを作っていきます。今回は小学校の運動会かな？席が空いているから、ボクも受講体験させてもらいました。

ダンボール、スチレンボードに続いて MDF という木材を使ったよ。部品がたくさんあるな～。ヘリが黒いのは、レーザーカッターで切ったので焦げているんだって。これらを紙やすりで磨いてきれいにする。疲れるな～。土台の板にはりつけた。すぐボンドでつけないで両面テープで仮どめするんだって。やっぱりはりまちがいがあるもんね。すべり台式の球出し装置を組み立てて、今日はおしまい。

さて、後半の科学講座は「にせ金をさがせ！」だって。「磁石に吸いつくお金はあるか？」と聞かれて、ボクは「全部吸いつかない」と思ったんだけど、話には予想外の展開が待っていたよ。ネオジム磁石という強力な磁石で実験したので、納得させられちゃった。

2000 円札や外国のお札の紹介もあって、にせ金を作らせないようにする努力と技術には感心しちゃった。部屋を暗くして、紫外線を当てると 1000 円札の一部だけが発光したのは驚いたなあ。おまけに先生のパスポートにも紫外線を当てて、見せてくれた。偽造パスポートってスパイ映画でよく出てくるけど、普通の人には作れないよ！



部品は全部そろっているかな？



両面テープではりつけていこう。

仮どめだから気楽にね。



盤面も坂にして、すべり台式球出し装置も完成。

球はうまく転がってくれるかな？



右手の指に強力磁石、左手には千円札。

千円札は磁石に吸いつくかな？

7月 続・ピンボールマシン

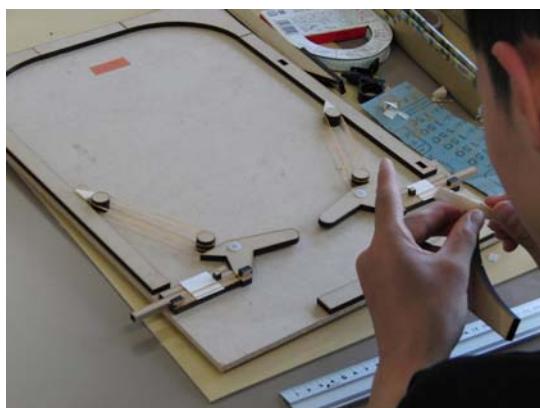


ピンボールマシン製作の2回目。今日は、ピンボールといえばやっぱりこれだよな。球を打ち返す「フリッパー」の組み立てだよ。

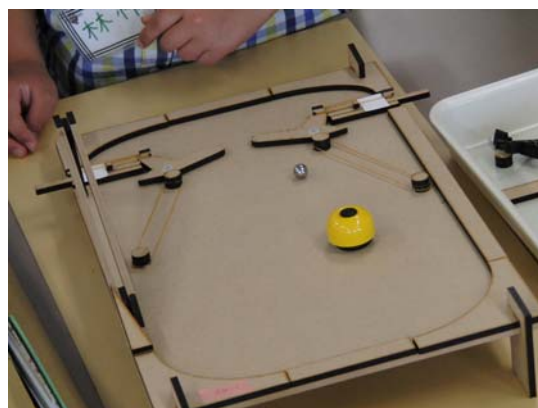
ボタンを押したらどういふしかけでフリッパーが動くのかな？エンジュニア（小さな技術者）なら、そこはわかって欲しいよね。だから、よく見えるように、しかけがむき出しのマシンを作るんだよ。動きが悪いときには、紙やすりでみがくと、びっくりするほど動きがよくなるんだね。

100均に売っている自転車用のベルを置くと、「チンチーン」と音がひびいて、ピンボールらしくなってきたね。さあ、来月で完成だ。おもしろいマシンに仕上げて、ボクにも遊ばせてね。

さて、今回の科学講座は「建物と湿気のはなし」だったよ。むかしは、湿気と温度の組み合わせによっては、家の柱にキノコができちゃうこともあったなんて、ビックリ！「じめじめ」しているのって気持ち悪いよね。そんなときは、これ！けいそう土！ボクもけいそう土が水分を吸収する性能にはびっくり。しかも、まわりが乾燥してくると、吸った水をはき出してくれるっていうんだから、じめじめにも乾燥にも対応できるすぐれものの建築素材なんだね。



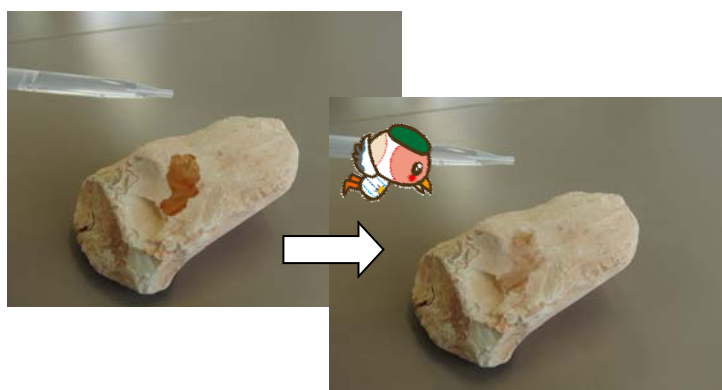
フリッパー（球はじき）をとりつけた！
バンパー（反射壁）もつけた！



黄色いのは自転車ベルだって！
いい音がするよ。チーン！



みんな、盤面に工夫をしているのかな？
お父さんも、頑張ってるみたい！



けいそう土の吸水力は、すごーいよ！

8月 完成！ピンボールマシン



ピンボールマシン製作の3回目。これまでに、プランジャー（球出し）、フリップパー（球はじき）、バンパー（球反射かべ）と、ピンボールの大事な部分を作ってきました。今日は、盤面を自由にレイアウトして、マシンの完成をめざしたよ。

この日は、高専のお兄さんお姉さんたちは、試験期間中ということでお休み。先月までに休んだ子は、先生方のサポートが少し必要だったけど、大部分のみんなは、自分でどんどん作っていったようだよ。

さて、今回の科学講座は「GPS とピタゴラスの定理」だったよ。

むずかしそうだったけど、カーナビの技術の基礎が中学校の数学にあるっていうことはわかったね。小学校のみんなも習っている算数をしっかりできるようにしておくとか、いろんな世界を理解できるようになると思うよ。ところで、実習しているのを見ていて感じたんだけど、数学ってパズルを解くようなおもしろさもあるんだね。



ビー玉と鉄球のどっちを使おうかな……



私は、顔に見えるレイアウトにしようっと！



球の動きでレイアウトを調整だ！

4月に作ったツールボックスも見ているぜ！



図形を切って、パズルを解いて、

ピタゴラスの定理の証明だ！

今年の活動も5回を終えてひと区切りにする予定だったけど、ピンボールがもう少しで完成という子たちのために、来月は「ピンボール絶対完成！」ということに予定変更するって！完成した子から、別の課題に取り組んでもらうそうだから、楽しみにね。

9月 ピンボールマシンとイルミネーションボード

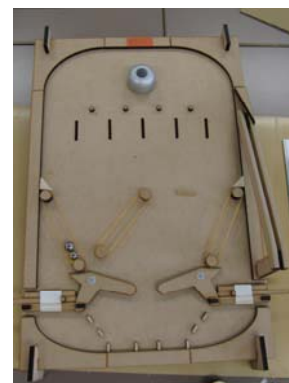
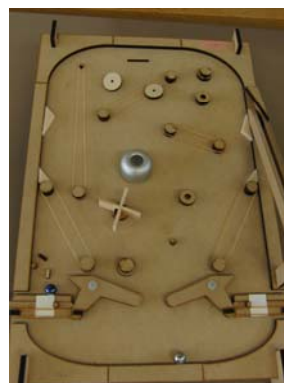


ピンボールマシンは先月で完成だったけど、休んで完成させられていない子や、もっと盤面を作り込みたい子のために、今月もピンボールマシンの製作をしてもらうことになったよ。

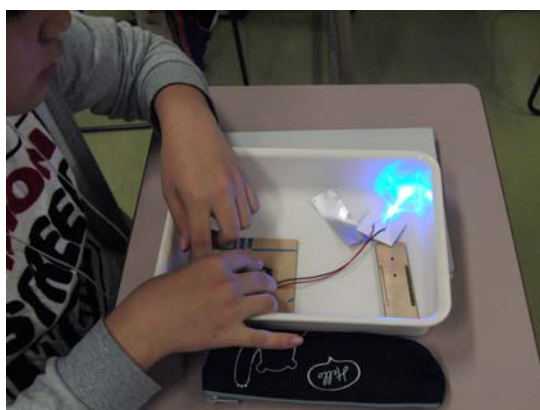
一方、マシンを完成させた子たちは別のもの作りをしたよ。イルミネーションボードっていうらしいんだけど、どんなものか先生に聞いてみたら、

「透明なアクリル板に光をあてると、キズのあるところだけ光が乱反射して光るんです。キズをつけるのにはルーター（電動やすり）を使います。これから使う新しい道具に慣れてもらうのが目的です」

だって。今回作れなかった子には、来月に朝早めに来てくれたら教えてくれるって。



完成マシンの例



イルミネーションの照明は青色LEDで。



ルーターでアクリルにデザインをきざんでるよ。

さて、今月の後半は科学講座ではなく、「殺人事件の真犯人をあてろ」というグループワークに取り組んだよ。これも先生に聞いてみたら、

「これまでは作ることで手いっぱい、お互いのコミュニケーションを作る場面がなかったんです。そのきっかけ作りとして実施しました。10月からはみんなで協力してもの作りに取り組んで欲しいと思っています」

だって。確かに、最初のうちは、会話が進まないようだったけど、だんだん身乗り出して話し合っとうようになっていったんだ。来月からは今までとはちがった雰囲気になるかもね。



聞き込み情報をたよりに犯人にたどり着け！

10月 マーブルオルゴール～パイプすだれ～



今月からマーブルオルゴールに挑戦だよ！

マーブルオルゴールは、金属パイプにマーブル（ビー玉）をぶつけて、メロディをかなでる装置のことで、「パイプすだれ」、「マーブルシューター」、「メロディドラム」の3つの装置をがったいさせるなんだ。今回は、パイプすだれを作ったよ。これはウィンドチャイムという楽器と同じものなんだって。

しんちゅうのパイプはたたくと音が出るんだけど、長いものほど低い音ができるんだよ。そこで、ドレミファソラシドになるように長さを調節した8本のパイプをワイヤーで木のフレームにつりさげればできあがり。でも、パイプにワイヤーがむだにふれていると、いい音が出ないんだ。から、みんな、しんちょうに作っていたよ。

次回は、マーブルシューターを作るよ。マシンの全体像もわかるかもね。



まず、木のフレームをつくろう。



もう少しで完成だ！

8本も同じ作業をするけどイライラしないだね。

後半の科学講座は、8月の続きで「GPSの人工衛星の打ち上げ」のお話。人工衛星の打ち上げは、ものを落としたり、投げたりするのとの関係があるんだよ。飛行機やボクみたいに鳥が飛び立つのとはちがうんだ。そう考えると、ピンポン球を投げる実験も、不思議な気分になっちゃったよ。しかも、地球の自転まで利用するなんて、ビックリだね。



ピンポン球を投げたり、落としたり……
こんなことも宇宙と関係あるんだって。



地球儀を使って、ロケット発射の解説。
いつか宇宙に関わる仕事をするかも。

11月 マーブルオルゴール～マーブルシューター～



マーブルオルゴール 2 回目は、「マーブルシューター」を作ったよ！

紙やすりでみがくところがたくさんあったから、根気のいる作業だったね。でも、それが意外とはまっていた子もいたみたい。

作っているときには、何ができるのかよくわからなかったけど、作り終わったら……やっぱりわからなかった。でも、レールの上にビー玉をのせて、レールの下からへんなパーツを押し上げてみて、やっと「ビー玉の発射台」だっていうことがわかったよ。

発射したビー玉が、前回作ったすだれのパイプにあたったら、う～ん、いい音！

後半の科学講座は、「切削（せっさく）技術とサンドブラスト」のお話。

切ったり、削（けず）ったりするお話だ。石にもやわらかいものとかたいものがあるんだね。ダイヤモンドは宝石だとしか知らなかったけど、何よりも硬いから、切削道具にはなくてはならない材料なんだって。

お話の後、硬い石をこまかくした砂でガラスにもようをつける体験をするはずだったんだけど、マーブルシューター作りに時間をかけすぎちゃったみたいで、実際に作るのは次回になっちゃった。残念。でも、次回が楽しみだね。



ビー玉のころがるレールのなめらかさの点検中。



なめらかな動きをさせるために、ひたすらみがく！



親子で分業してみがきあげて、部品がそろってきた。



わたしは、もう完成まぢかよ。
でも、これ何ができただの？

12月 マーブルオルゴール ～レバー～



今月はいつもとちがうスケジュールだったよ。

まず、前回説明だけになってしまったガラスのサンドブラスト体験をしたんだ。これは1人ずつしかできないので、順番に体験してもらいながら、体験していない時間は全部、マーブルオルゴール作りに取り組んだんだ。だから今月は、科学講座はお休み！

前回欠席して「切削（せっさく）」の話が聞けなかった子に、ダイジェスト版で再説明してから、ガラスのサンドブラスト体験をしました。ガラスの表面がけすれてくもりガラスになったのを見て、みんな感激していたようだったよ。

マーブルオルゴール作りでは、3つの装置「パイプすだれ」、「マーブルシューター」、「メロディドラム」のうち、「マーブルシューター」と「メロディドラム」をつなぐ「レバー」を組み立てたよ。これで、ピアノのように音が出るようになったよ。

ドレミファソラシド各音階で同じ作業、つまり8回も同じ作業を行うので、途中でつかれちゃったりもしていたね。でも、このようなもの作りの地味な体験こそ、他の講座ではできない、エンジニアならではの体験だよ。

そして、何とか多くの子が予定近くまで組み立てられたみたい。次回、来年1月は、いよいよオルゴールのできあがり、のはず……



サンドブラスト作業ボックス。

「研磨サンド、発射します！」



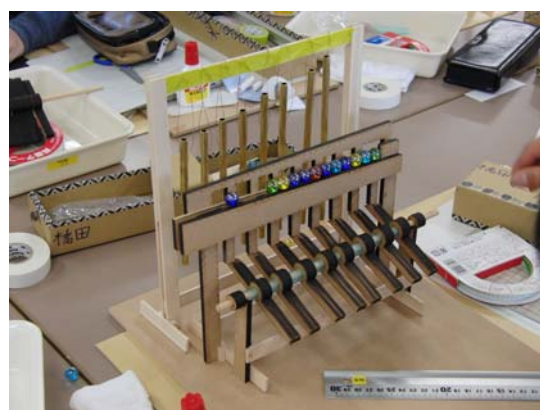
サンドブラスト終了。

非常口ガラスのできあがり。



サンドブラストの型どりをする子と

マーブルマシン作りをする子が入り乱れ…



今回のマーブルマシンの完成品！手前のレバーを押せば、

マーブルが落ちて、管がカーン！

1月 マーブルオルゴール ~メロディドラム~



こんにちは。今年も元気に飛び回るクシローネです。

さて、今回のもの作りは、メロディを記録して再生するドラムを作ったんだ。円板2枚を棒でつなげて、ハムスターの回し車のようなものを作ったんだけど、マーブルオルゴールの最大の難所なんだって。まず、2枚の円板を平行にするのがむずかしいのと、ドラムの台を、ドラムと引っかからないように、寸法や平行・垂直を保ちながら接着するのがむずかしいんだって。

ところが、思ったよりみんなうまく作れていたみたい！これまでの活動を通じて、もの作りのコツをつかんできたのかな？でも、できたときには、もう科学講座の始まる時刻。だから、やっぱり完成は次回におあずけになっちゃった。

科学講座は、「換気のはなし」。家の中では換気がどうして必要なのか、換気の仕方どんなものがあるのかを勉強したね。「全熱交換器」なんて初めて聞いたよ。あんがい、お父さんやお母さんの方が興味深かったかもしれないね。最後に、わずかな気流を感知するタフトという道具を使って実験室のまわりの換気の様子を調べたよ。タフトは生糸でできているので、おまけとしてカイコのマユも配ってくれたんだ。マユをふると「カサカサ」と、サナギのミイラが入ってたよ。



ドラム用円板に小さなパーツを正確につけよう。

これが何かは来月までひ・み・つ。



2枚の円板を棒で連結だ。

形がゆがまないように慎重に。



ドラムを台に乗せて、うまく動くか確かめよう。



タフトを持って廊下で気流を観測しよう。

(棒の先に生糸がついている)

2月 マーブルオルゴール 完成



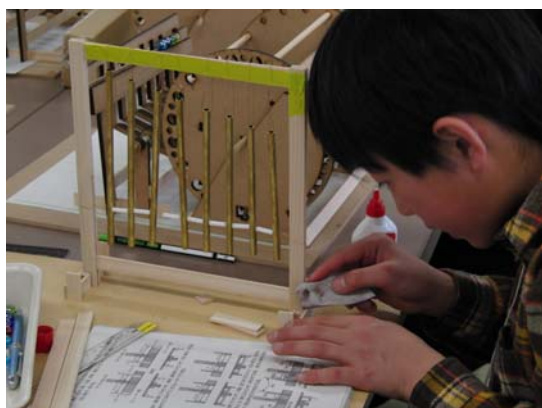
今日は、朝から雪が降っていたせいな、休みの子が多くて残念だったな。でも、来てくれた子はいっしょけんめいがんばっていたよ。（試験のために高専生はサポートできなかったけど、人数が少なかったので混乱せずにすんだみたい）

今回のもの作りは、マーブルオルゴールの最終日。今まで作ってきたものを調整して、音が出るようにすることだよ。それ以外にも、音を出すために落としたマーブルを回収するボックスを作ったり、メロディドラムの音を出すピックの数を増やしたり、お好みのオプション作業もいくつか用意されていたよ。

音をうまく出すために、部品にみがきをかけたり、一部の部品を作り直したりしていたよ。マーブル回収ボックスは、簡単な構造なんだけれど部品点数が多くてややこしかったけど、お父さんやお母さんといっしょに組み立てていたよ。

来月は、メロディを奏でて聞かせて欲しいな。

今年度最後の科学講座は「偏光のはなし」。偏光板という不思議な板の性質を勉強したら、3D 動画を見てもらったよ。右目と左目で違う画像を見せる方法の1つに偏光板が使われているんだって。もう少し見ていたかったけど、またのお楽しみと言うことにして、もう1つ、偏光板で色を出す技術も教そわったよ。重ねたセロファンで本当に色づいて見えたときは、感動していたね。



紙やすりで細かい調整もうまくなったね。



手前のドラムが回る→レバーが動く→
ビー玉がパイプに当たる→メロディが出る。



偏光板メガネを作って、3D 動画を見てみよう。



セロファン重ねたら、色が出た！

3月 修了会！



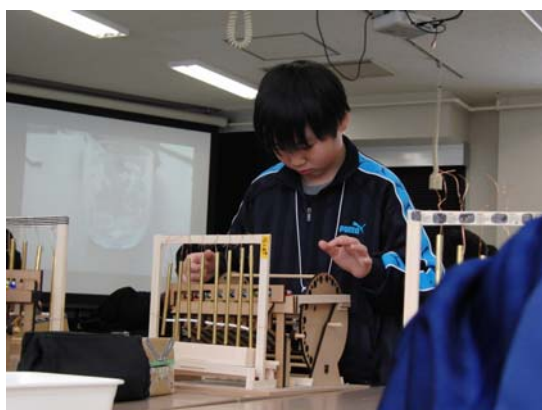
今日は、今年のエンジュニアクラブ最後の日。みんなは、2月にだいたい完成したオルゴールマシンにメロディーをかなでさせられるように調整していたよ。でも少し時間がたりなかったようだね。あとは、材料も持って帰って、家でいろいろ試してみてね。

さて、なごりおいしいけどオルゴールマシンに区切りをつけて、作業場所のもようがえをする間に、別の部屋に移動して、一人ずつ1年間の感想スピーチをしてもらったよ。もの作りでは、ピンボールやオルゴールがむずかしかったという子が多かったけど、工夫や調整をがんばったみたい。科学講座の中で印象では、錯視と偏光板の話がダントツ人気だったみたい。スピーチしたあとには1年間頑張ってくれた受講記念品をわたされたよ。

さて、第2部はおやつを食べながらグループ対抗レクリエーションだ！

おたがいの名前をあてる「君の名は。」ゲーム。紙を折って正三角形をたくさん作って、正多面体を組み立てる「ポリゴン誕生」ゲーム。1年間の活動から出題された「年度末クイズ」。

みんな集中して取り組んで、あっという間に終わりの時刻になっちゃった。12回の体験から、何か身につけてくれたものがあれば、ずっと見守ってきたボクもうれしいな。



調整する姿も、たのしくなった。



この顔は、うまくメロディーがかなでられたのかな？

左奥スクリーンには過去のスナップのライドショー



三角形が折れたらここに集めよう。

まだまだ足りないよ。



「支えてるから、三角形をうまく差し込んでよ」

「支えが動いたら、うまく差し込めないよ」