

# 山陰防災フォーラム-2013春の講演会

平成25年度科学技術分野の文部科学大臣表彰  
科学技術賞「理解増進部門」受賞記念

## 模型で伝えよう 「土木に潜む科学」

平成25年5月11日

(株) 藤井基礎設計事務所  
藤井俊逸

# 「模型実験による土木の理解増進」

## 賞状

科学技術賞  
理解増進部門

藤井俊逸 殿

模型実験による土木の理解増進

本業績は平成二十五年科学技術分野の  
文部科学大臣表彰において審査の結果  
我が国の科学技術の振興発展に顕著な  
貢献をされたと認められましたのでこれを  
賞します

平成二十五年四月十六日

文部科学大臣 下村博文



# 平成25年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰



## 表彰内容

「土木の中の科学」を  
模型実験により理解増進させた。

## 目的

「土木を一般の人に伝える場」は意外と少ないものです。  
伝えなければ、理解してもらえません。  
模型実験の目的は、「土木を一般の人に伝えることです」  
「一般の人」に、地域防災学習・地元工事説明会・  
イベントの場で、模型実験を通じて  
「土木の中の科学」感じてもらい  
「土木の重要性」と「土木の面白さ」  
を伝えていきたいです。

## 今日のお話の流れ（その1）

### 模型実験ってどんなもの？

「雨」降って、「地」崩れる  
トンネルを守る、「魔法の鉄の棒」  
「まもる君」が土の崩れを守る

### 模型実験をどこで使うの？

イベント  
建設工事の地元説明会  
防災学習会  
学生の教育  
専門家の教育（コンサルタント・施工業者）  
学会や協会、NPO団体

# 今日のお話の流れ（その2）

## 模型実験の効果は？

一般の人  
学生  
専門家

## アンケート事例

島根大学模型実験講義での学生反応  
建設技術展で一般の人の反応

## 今後の展開

「地元説明会」での積極的活用  
「土木模型じっけん楽会」  
土木コンテスト「ドボコン」

## 模型実験ってどんなもの

- 身近な材料を使います
- 土木に隠れている科学を抜き出します
- ちょっと手品みたいです

## どこで見れる？

防災模型じっけん楽会

<http://bosaimokeijikken.wordpress.com/>

藤井基礎設計事務所HP

●土木のことを理解してもらうための模型実験

<http://www.fujii-kiso.co.jp/Personal/shun/mokei.html>

ちょっと見てみましょう

「雨」降って「地」崩れる

雨が降って斜面が崩れるのは、「なぜ」

と小学生に聞かれたら、どう答えますか？

雨が地中に入って間隙水圧が上昇して・・・

意外と難しいものです

こんなとき、模型使って教えてあげましょう

「雨」降って「地」崩れる

### ③番目の人

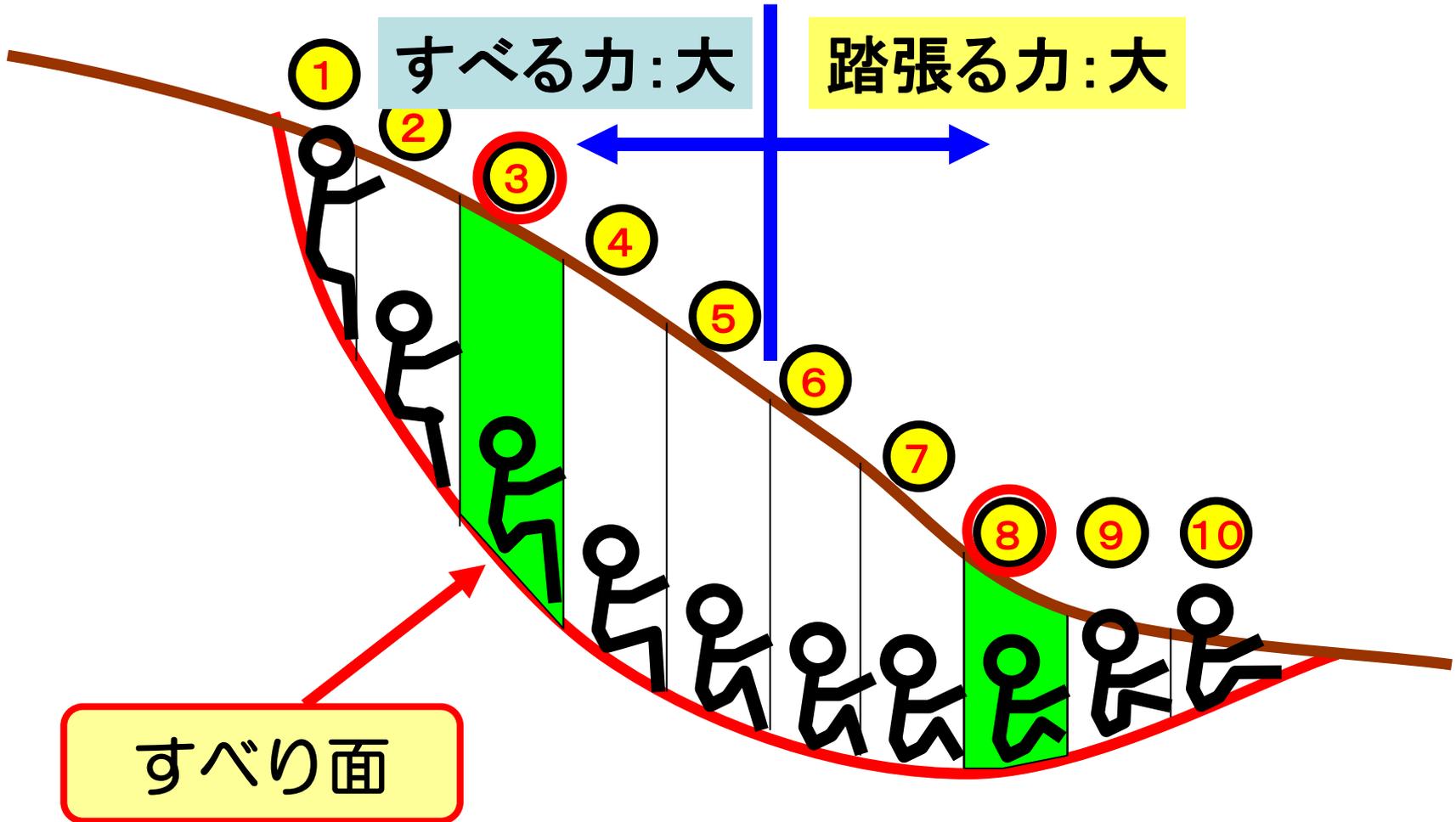
体重100kg

すべる力が大きくて  
下の人を押す

### ⑧番目の人

体重50kg

後ろから押される力に  
対して踏張る



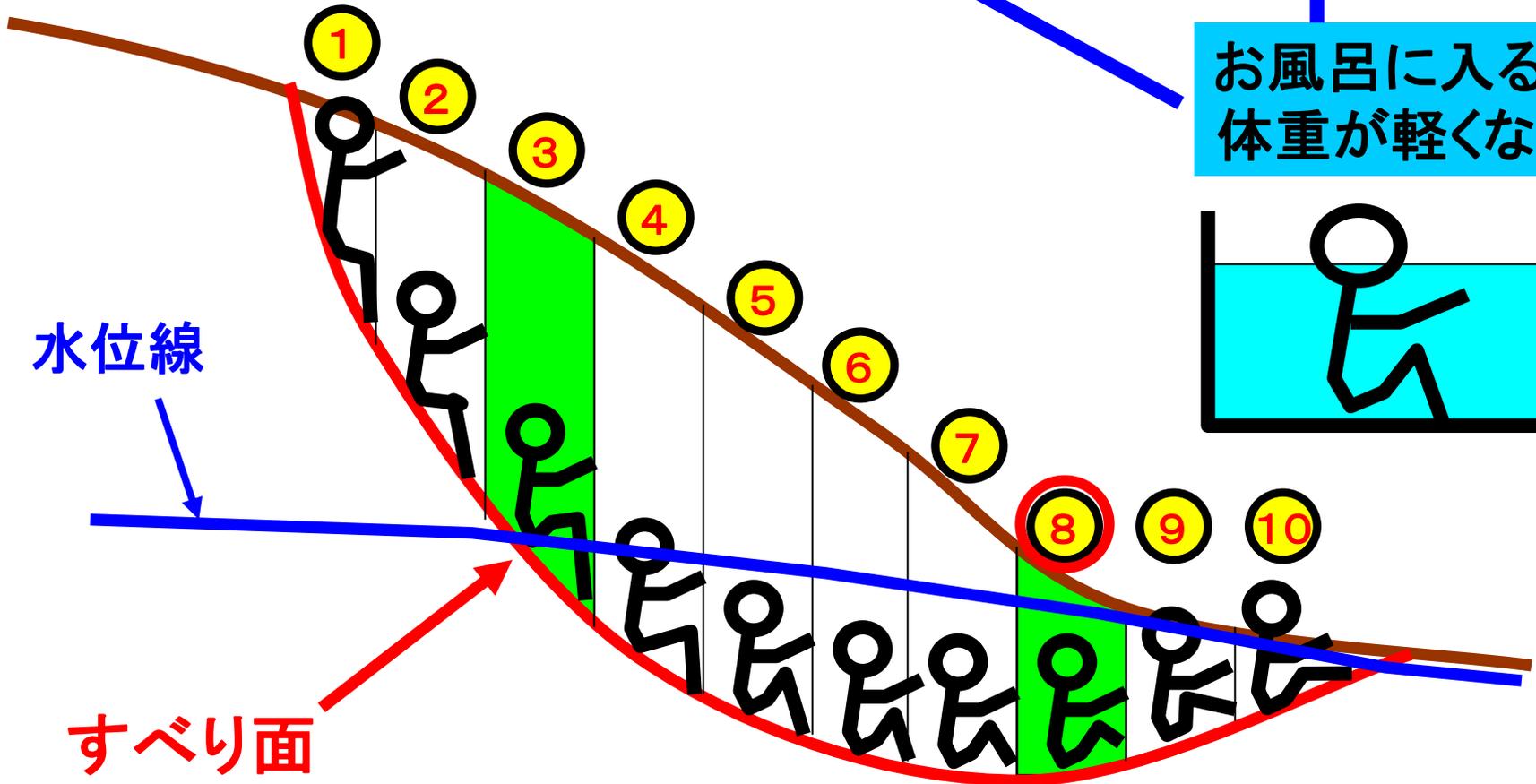
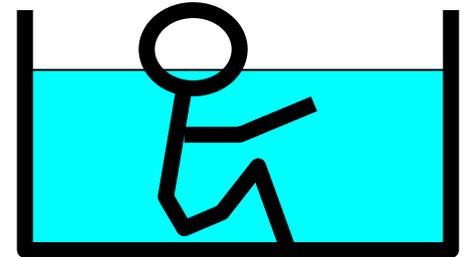
③番目の人

体重100kg ⇒ 95kg

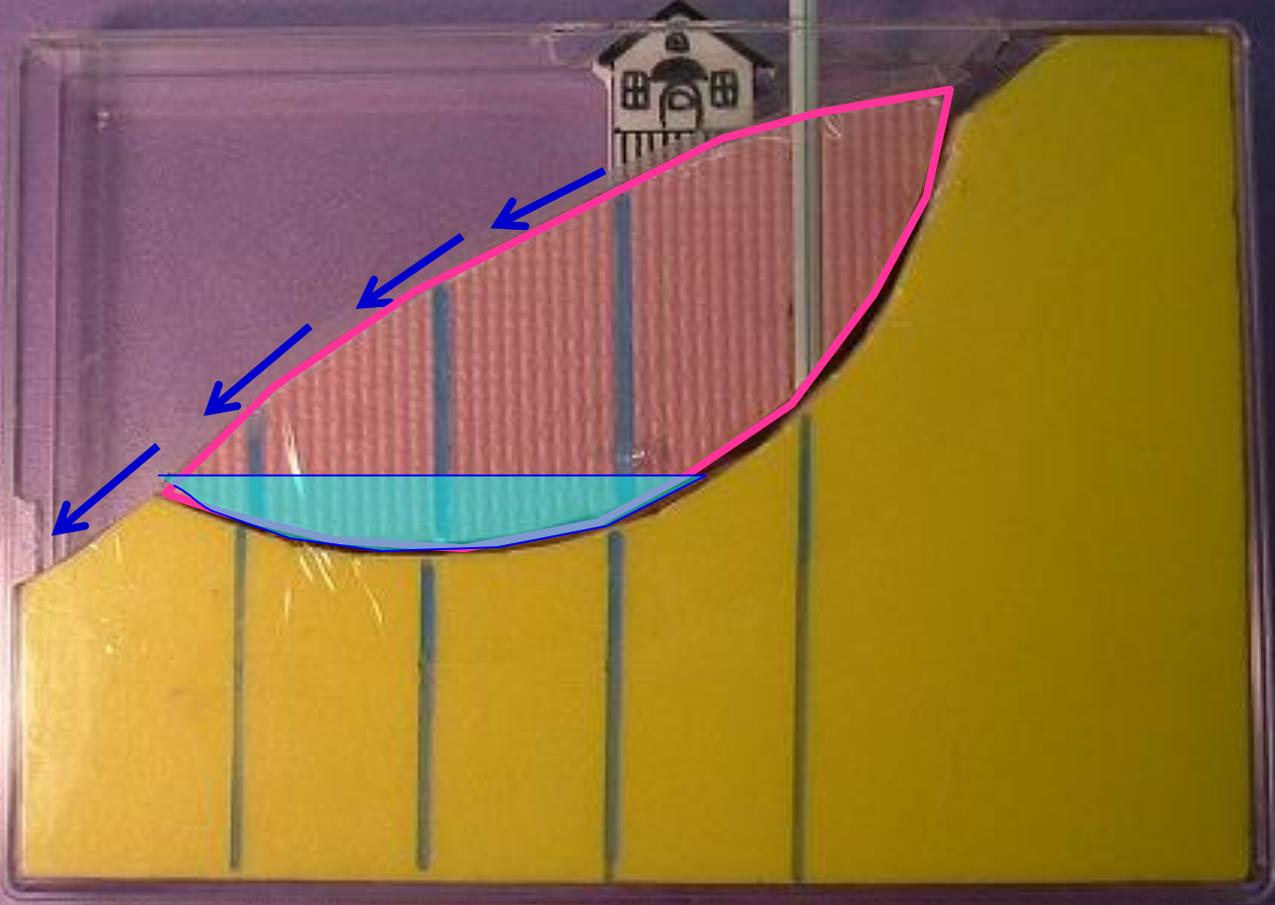
⑧番目の人

体重50kg ⇒ 25kg

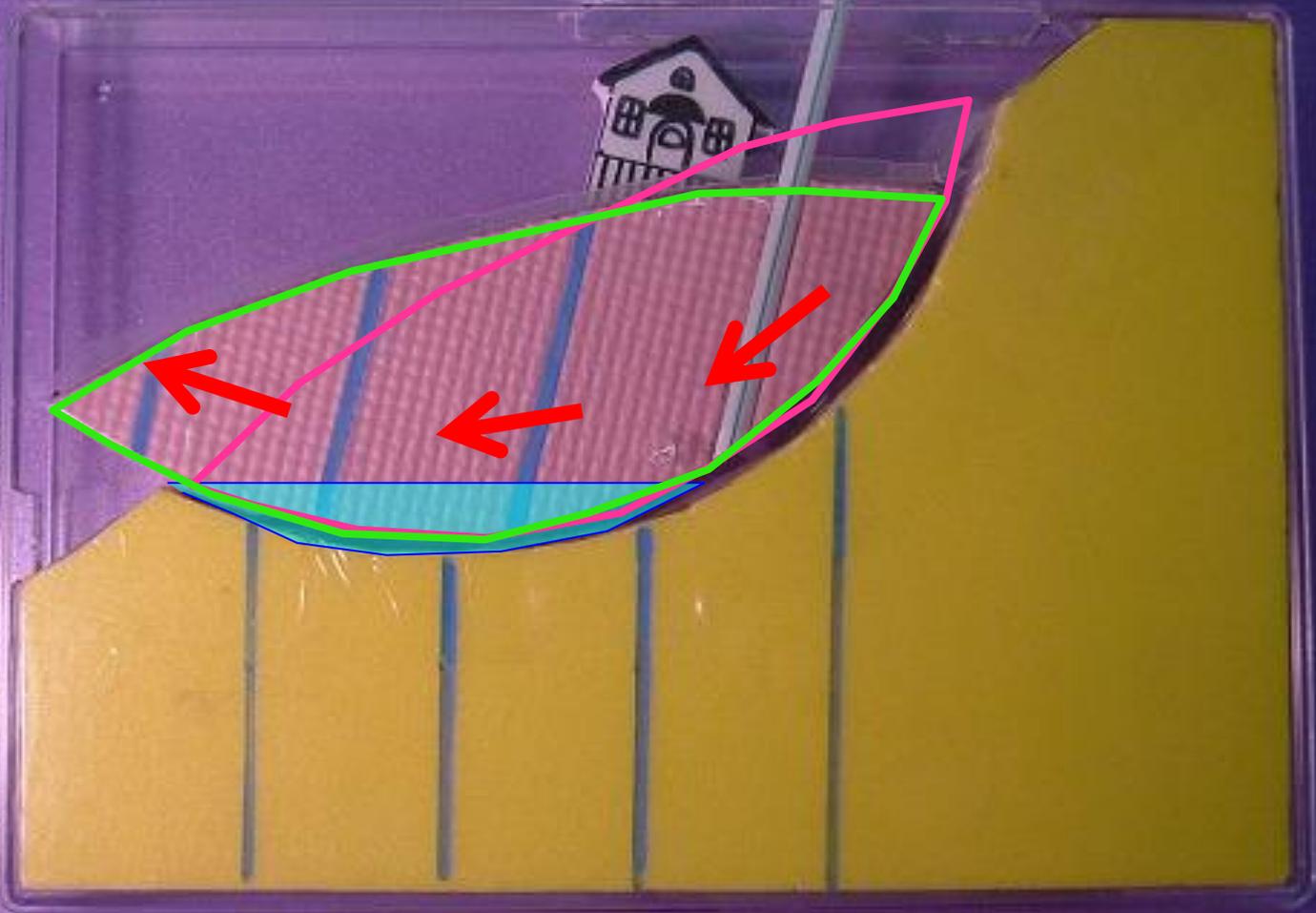
お風呂に入ると  
体重が軽くなる



水注入



水注入



トンネルが崩れないのは？

魔法の鉄の棒

トンネルが壊れないのは、「なぜ」

と小学生に聞かれたら、どう答えますか？

NATM工法というのがあるって・・・

意外と難しいものです

こんなとき、模型使って教えてあげましょう

# トンネルを守る 「魔法の鉄の棒」



トンネルのコンクリートの奥側には何がある？

「土」や「岩」がありますね

土や岩を、モデル化してみましよう

何を使いましょうか？

私はボルトナットのナットを使いました

ナットが土や岩のモデルになるのですか？



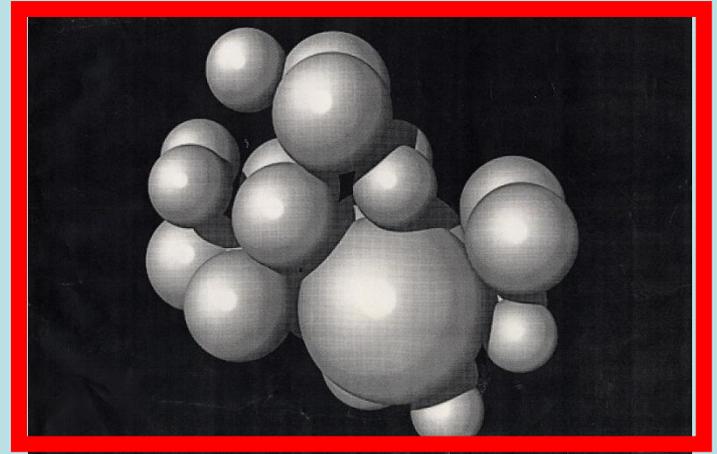
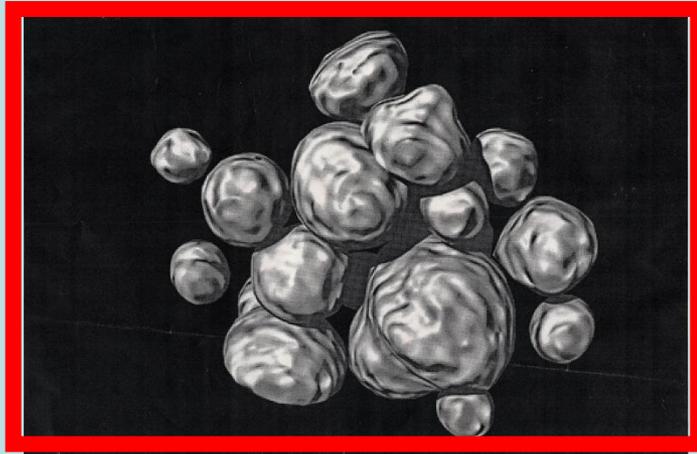
# 土粒子のモデル化

複雑な形状

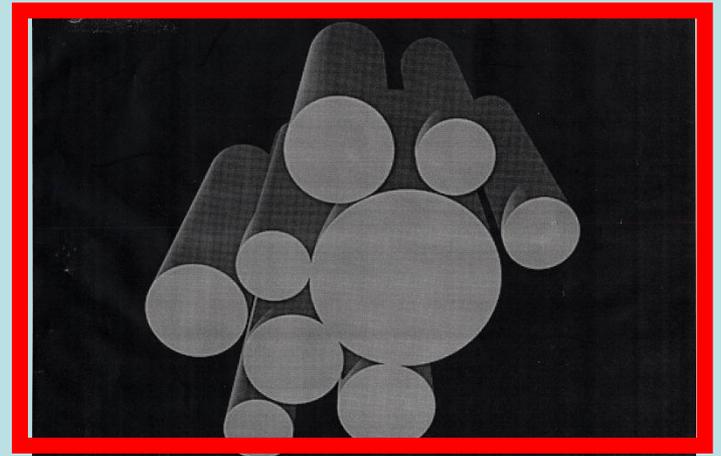
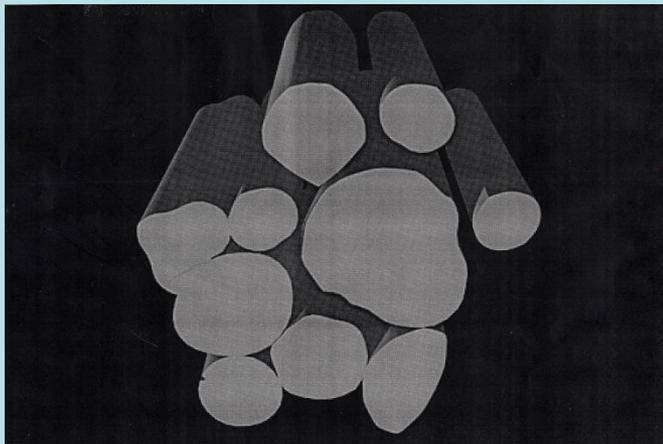


形状の単純化

3次元



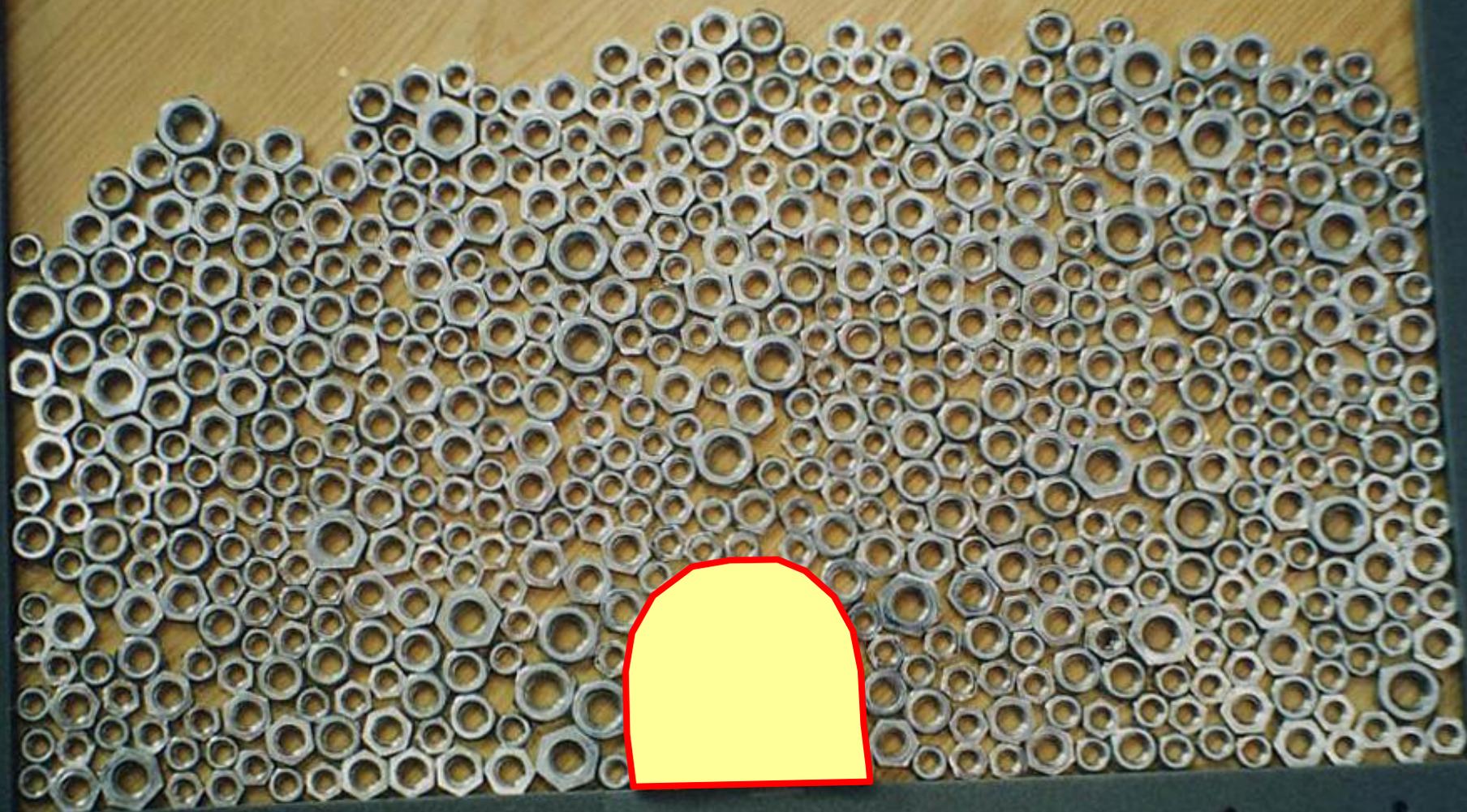
2次元モデル化

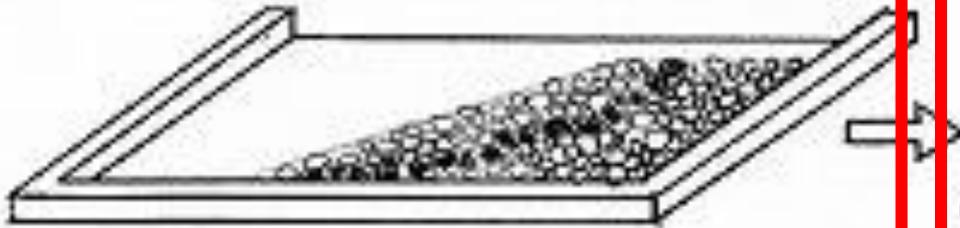








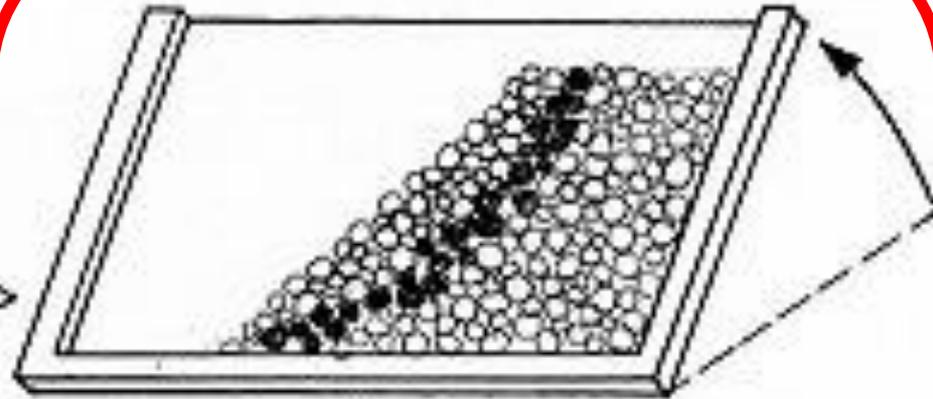




水平面上で上図のように  
セットする。

水平面で作成

重力なし



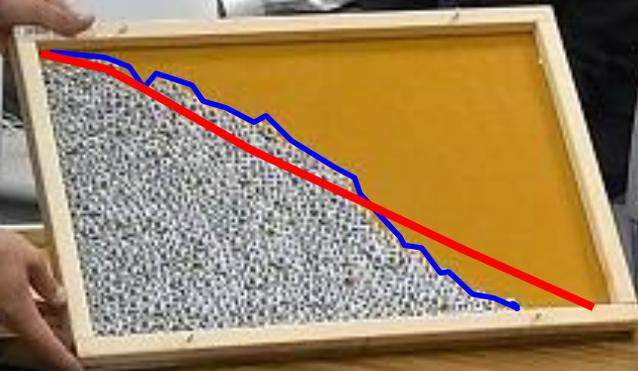
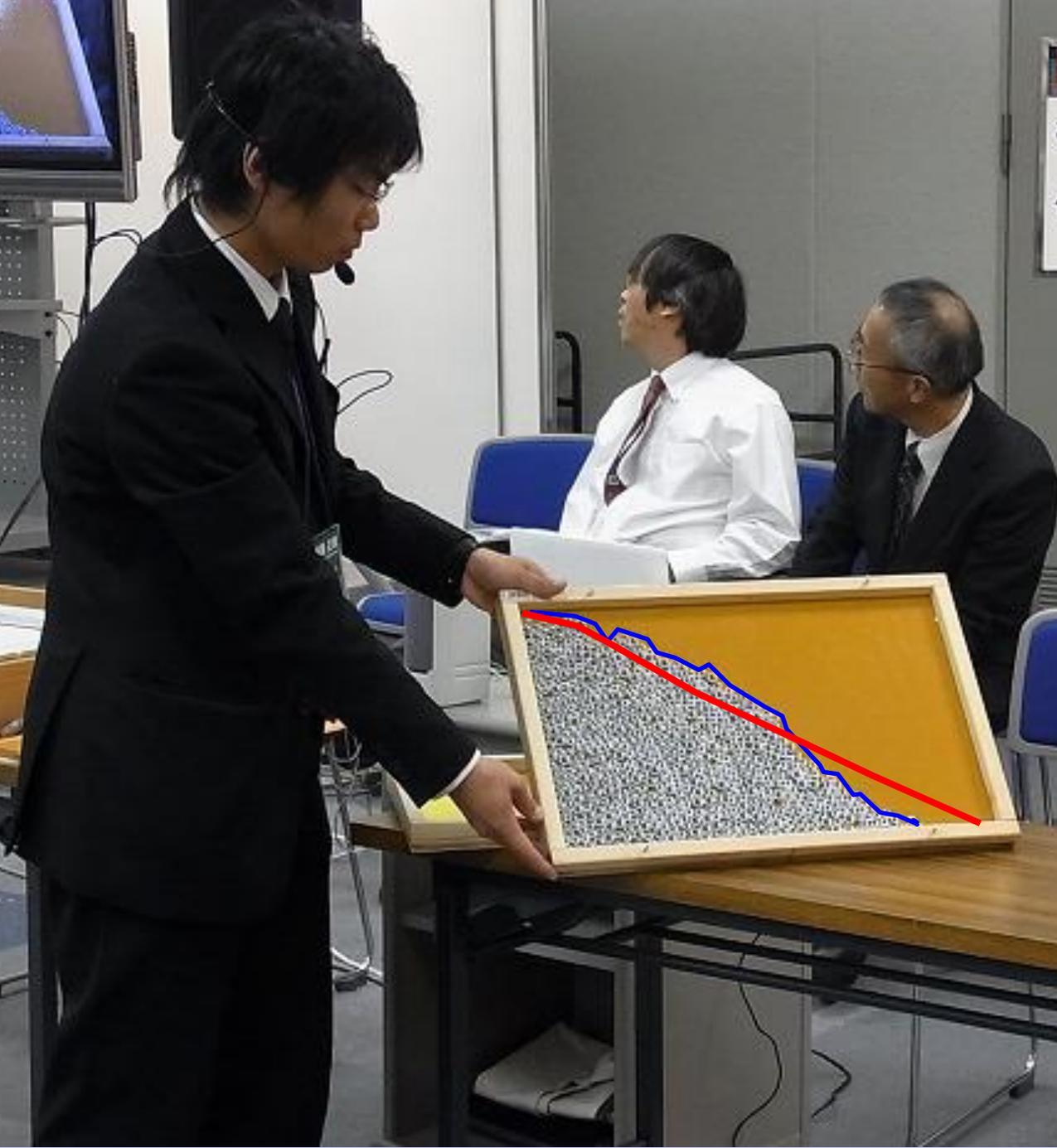
その後外枠①を傾斜させる。  
この時ネット重量が作用する。

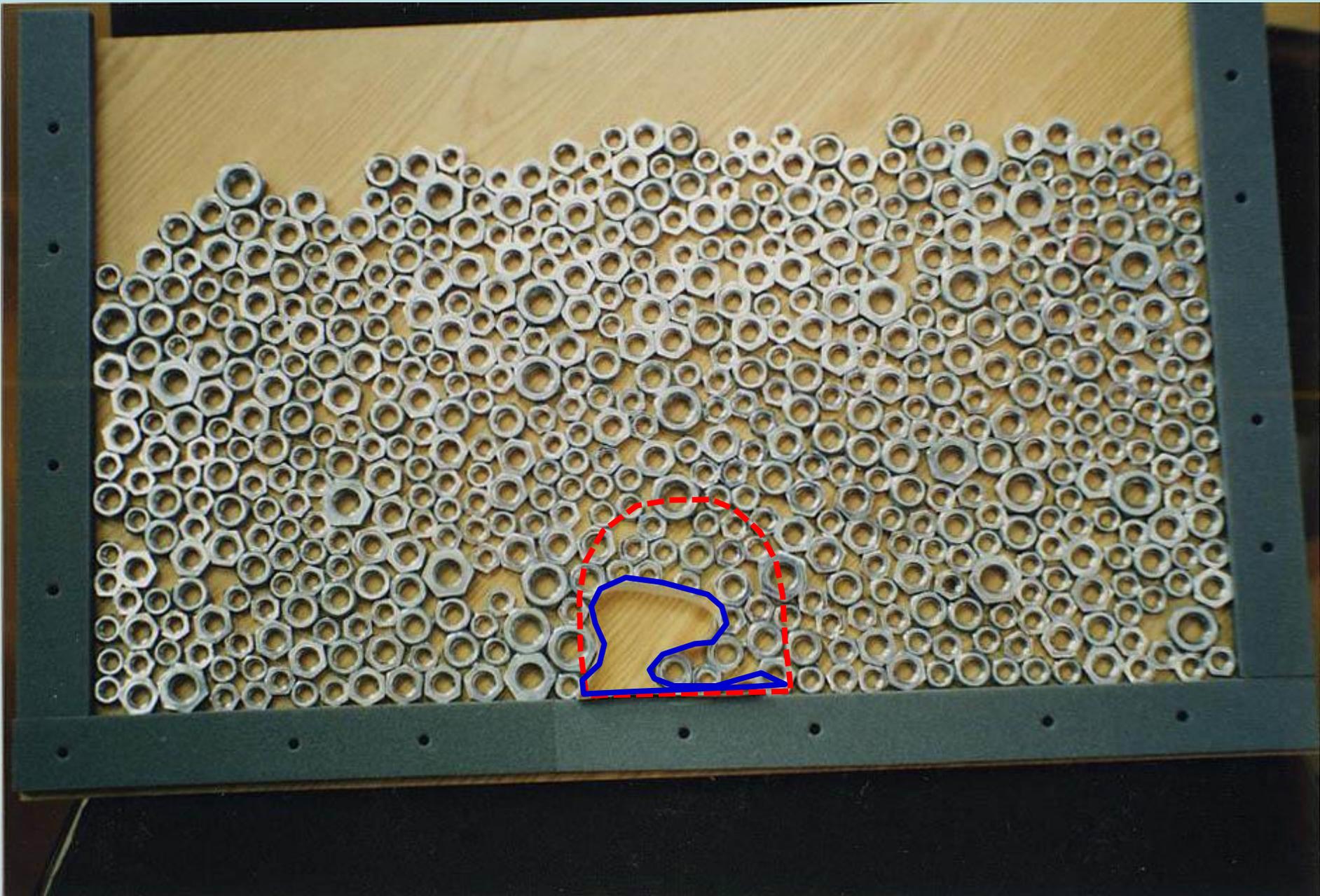
立てかける

重力作用



建設技術展 2010  
橋梁模型製作  
コンテスト  
作品展示コーナー  
(会場製作部門)





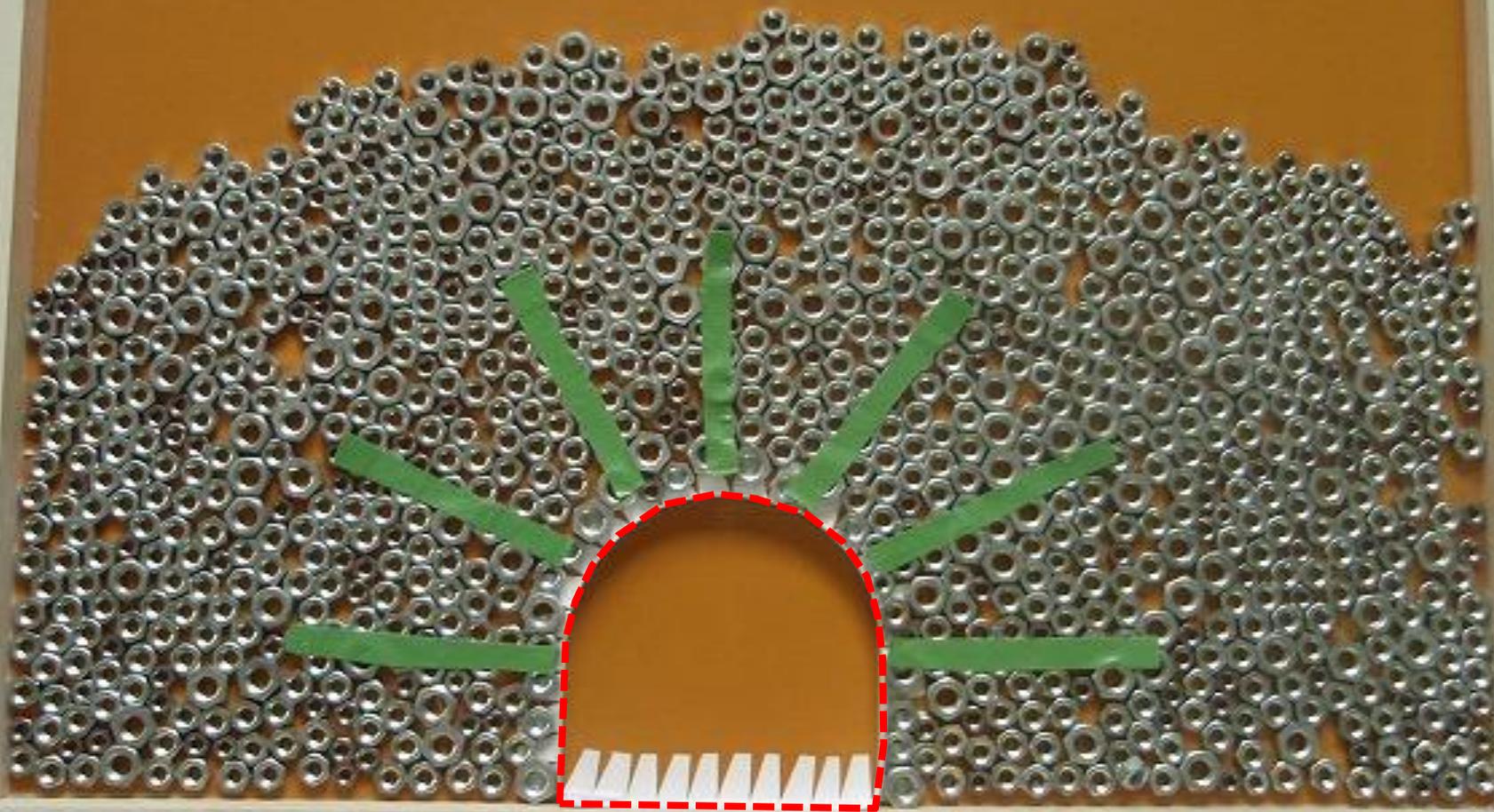


スライド映像



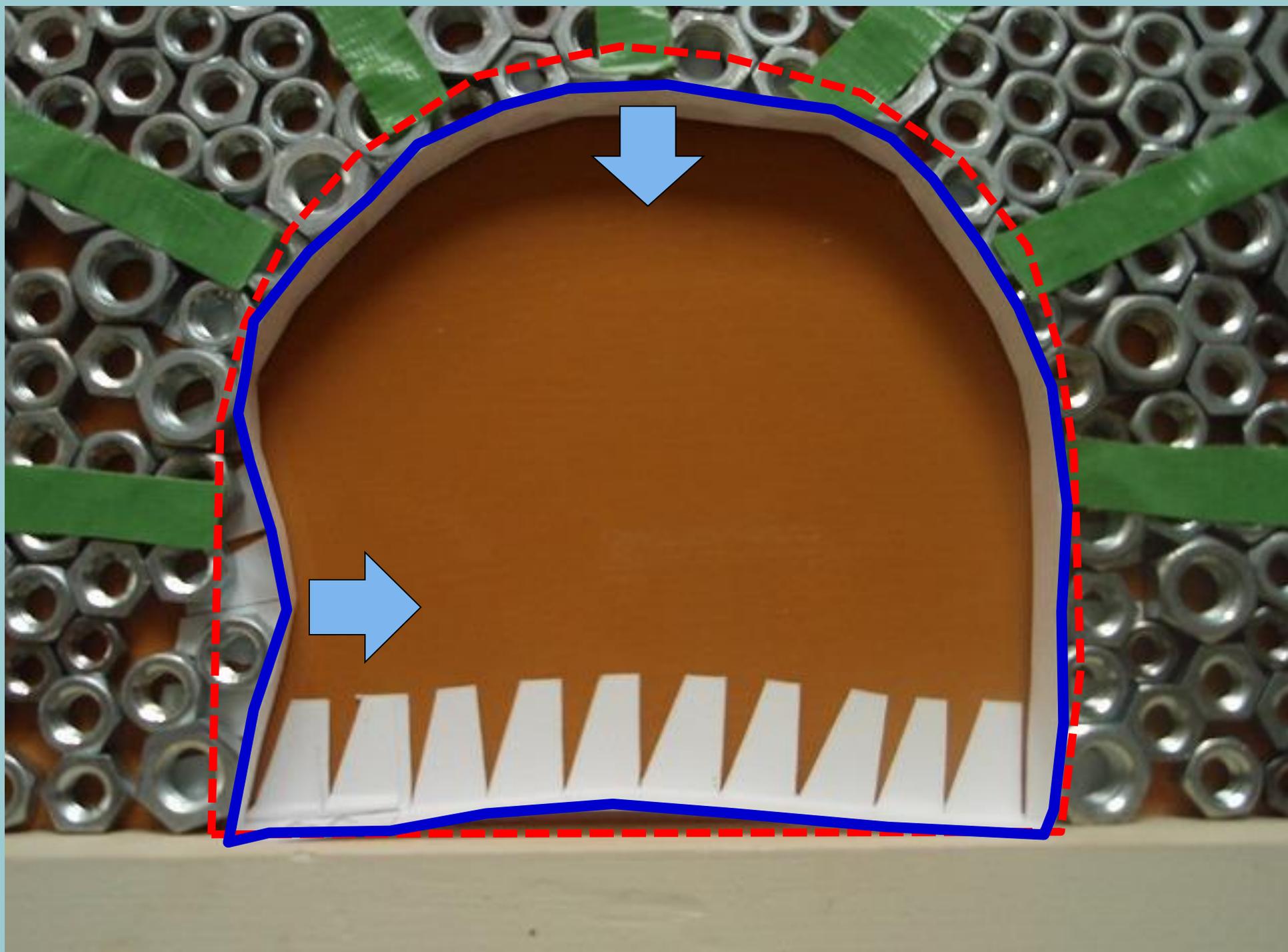
実験映像

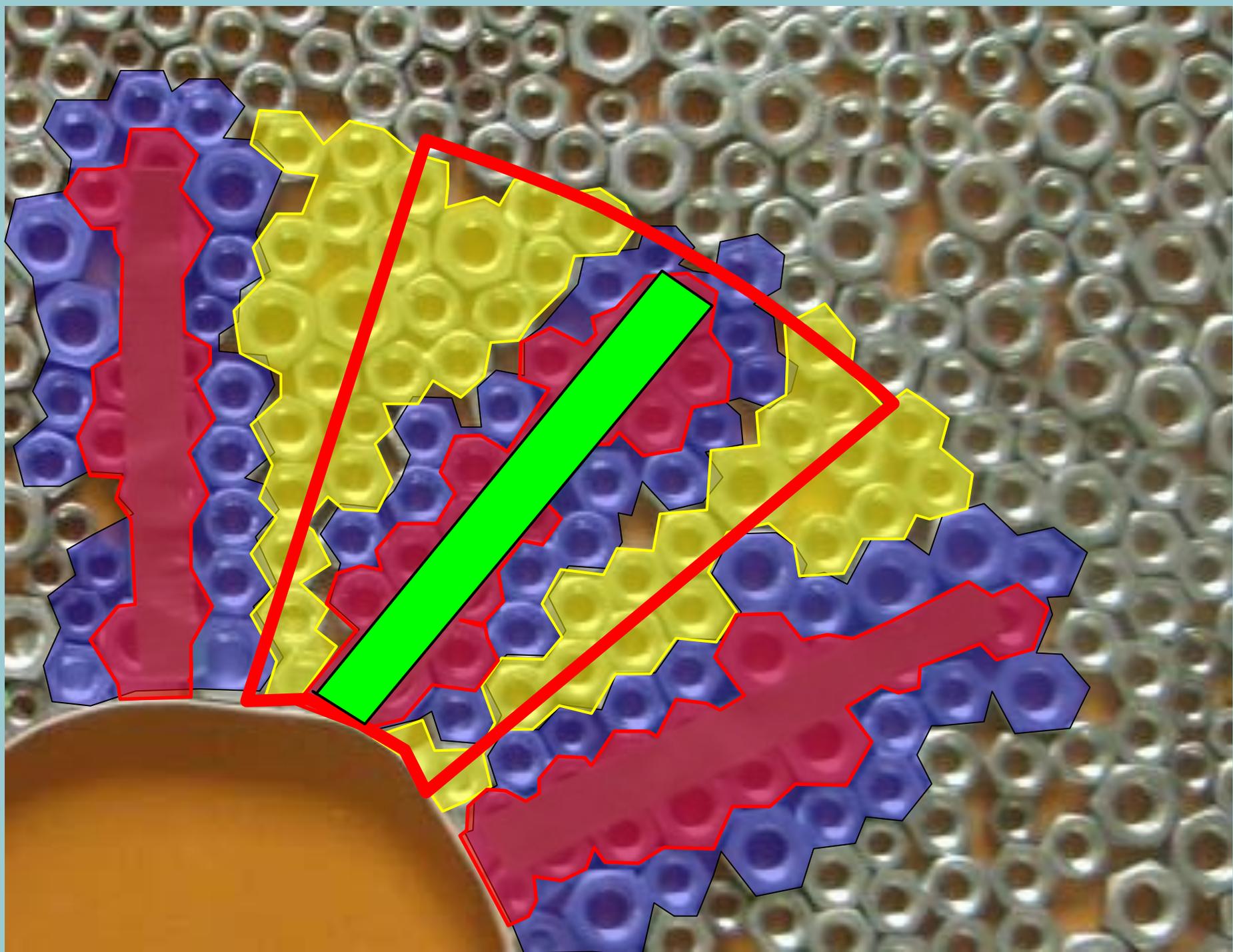
© E



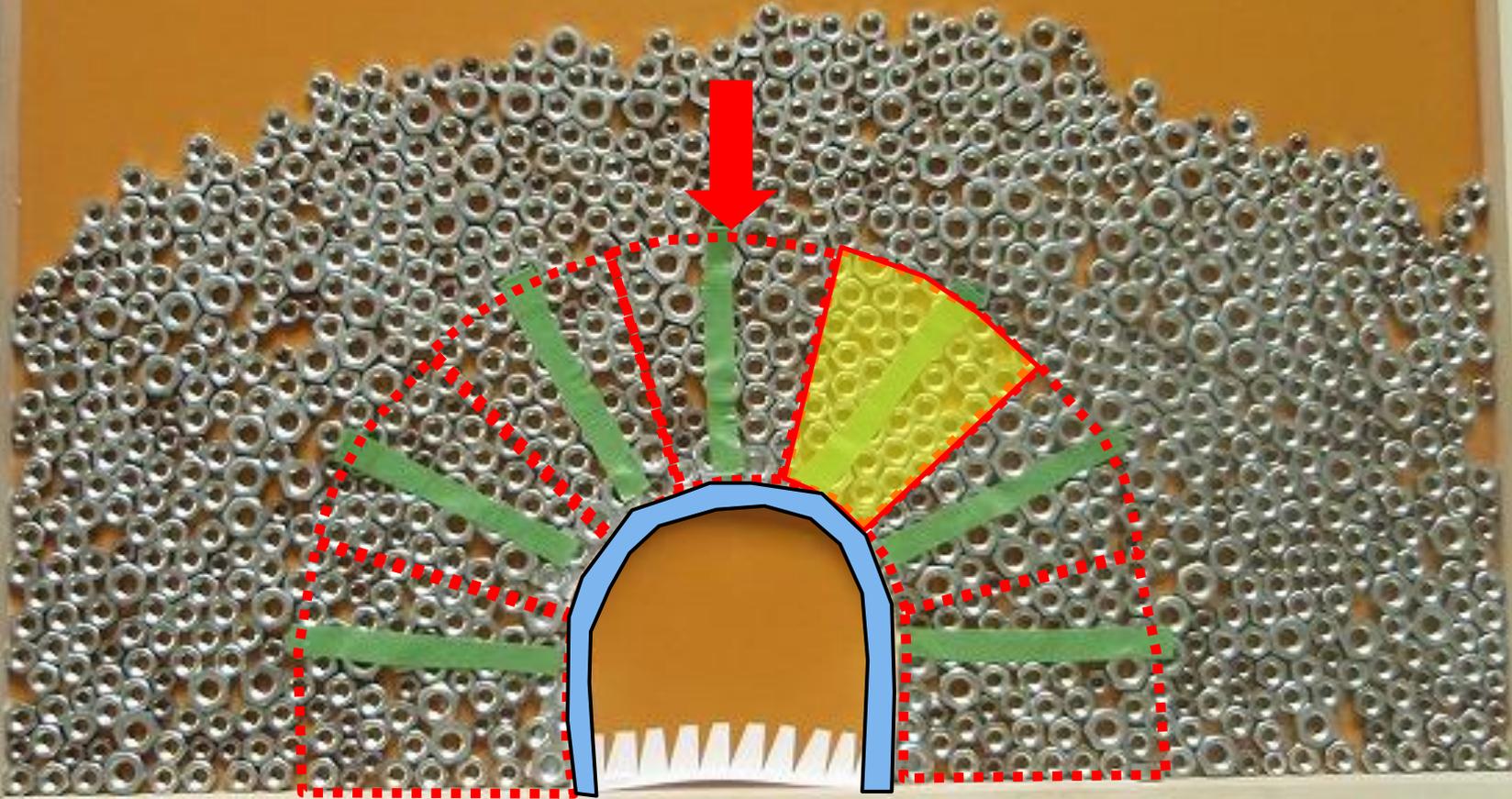
© 1







© 1

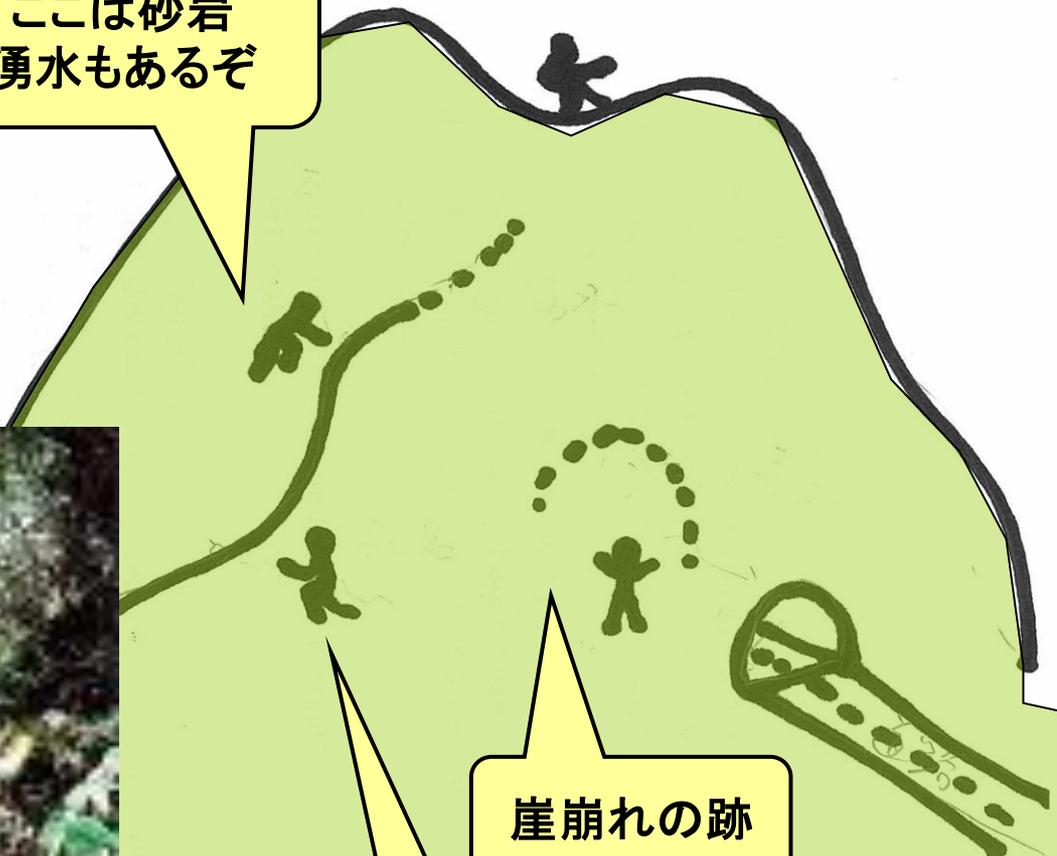


# 診察



# 地表踏査

ここは砂岩  
湧水もあるぞ



崖崩れの跡

ここは泥岩



# 胃カメラ等

# ボーリング調査



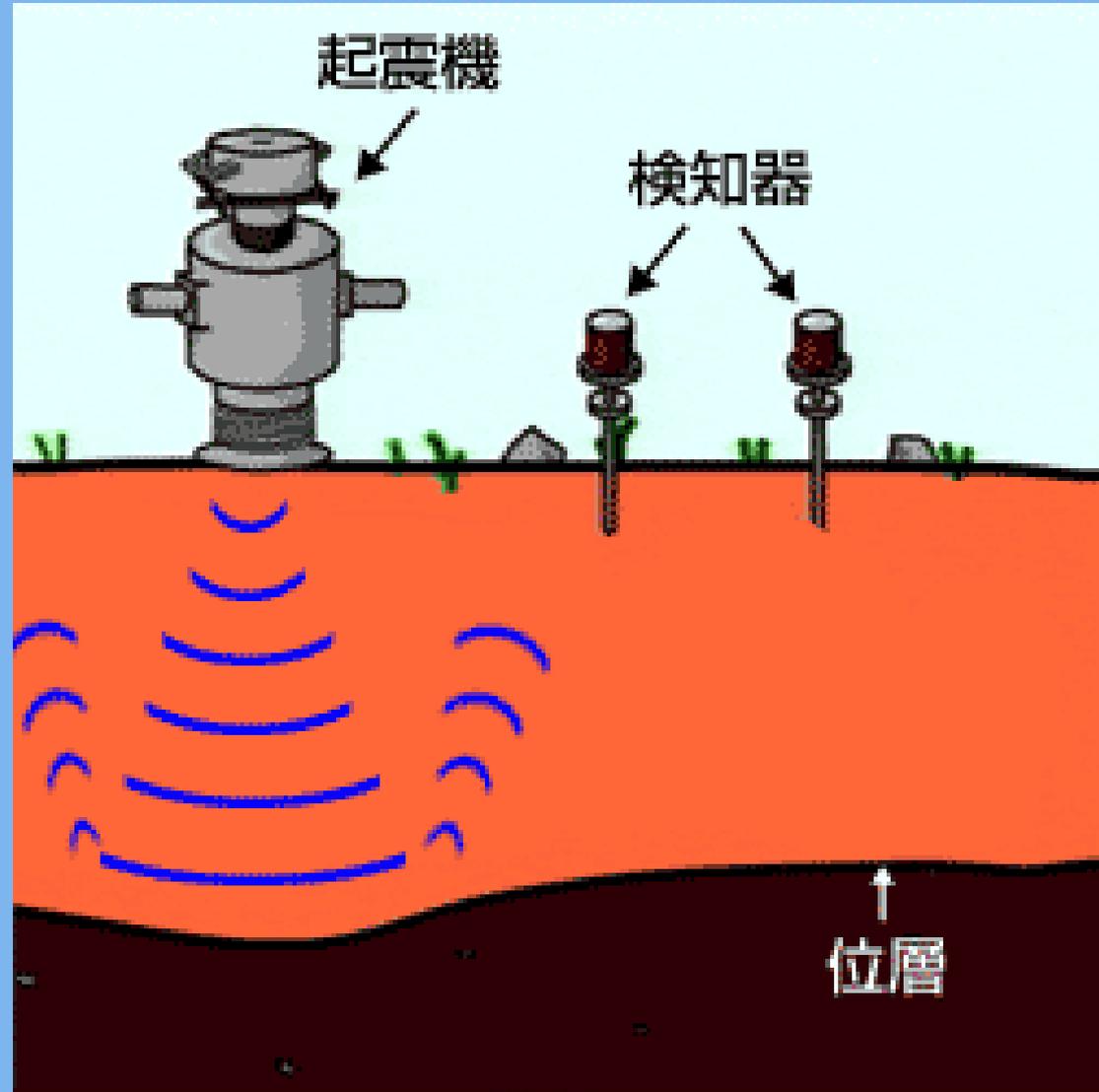
地盤の中を  
円柱状にくり貫いて見る



地盤の中をくり貫く様子

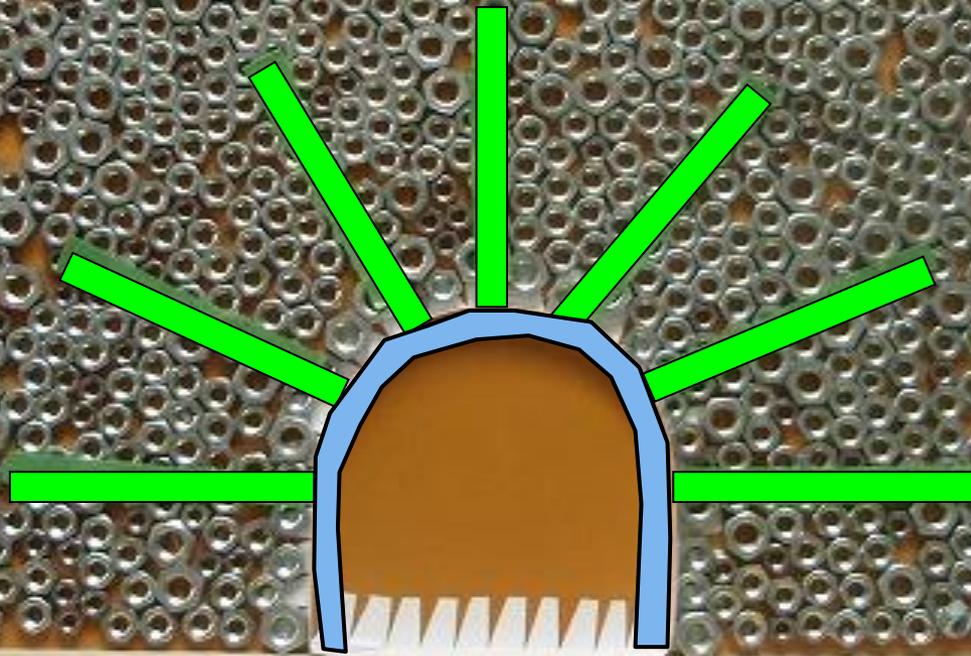
# MRI・レントゲン等

# 弾性波探査・電機探査



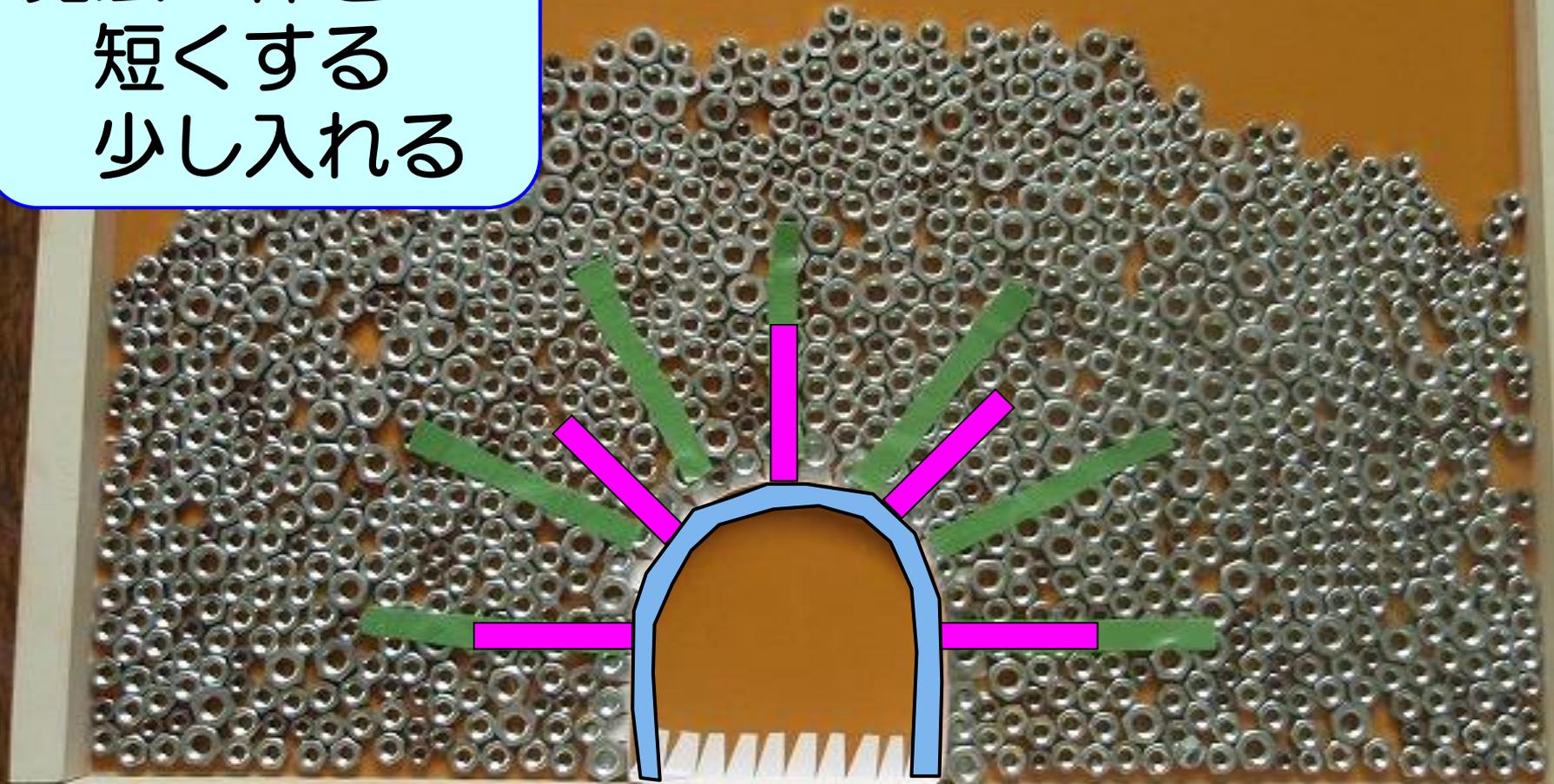
# 地盤が悪い場合

魔法の棒を  
長くする  
沢山入れる



# 地盤が良い場合

魔法の棒を  
短くする  
少し入れる



ちょっと見てみましょう

擁壁「まもるくん」

あのコンクリートの「なに」

と小学生に聞かれたら、どう答えますか？

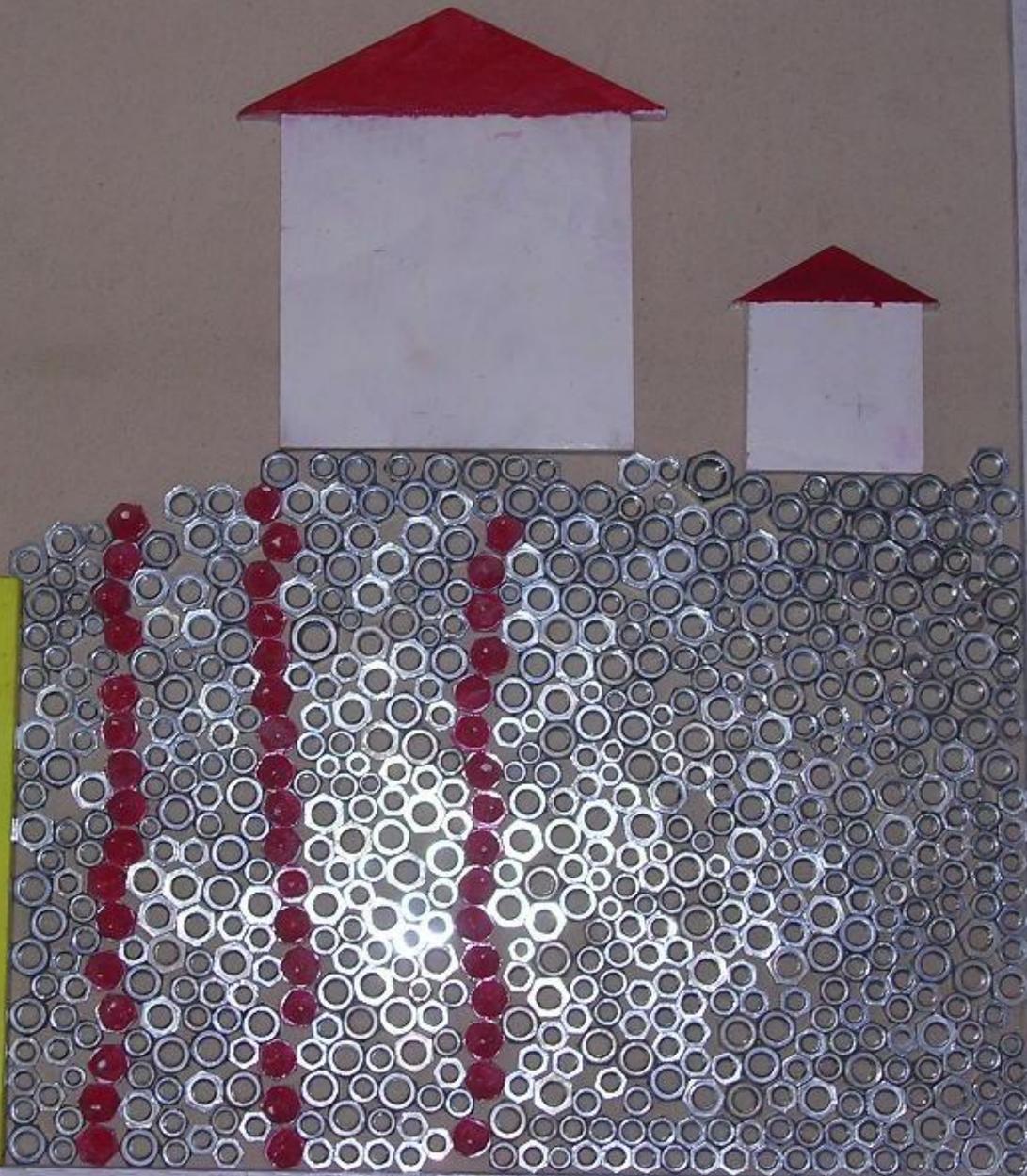
重力式擁壁といってコンクリートの重さが・・・

意外と難しいものです

こんなとき、模型使って教えてあげましょう

「まもる君」が  
土の崩れを守る

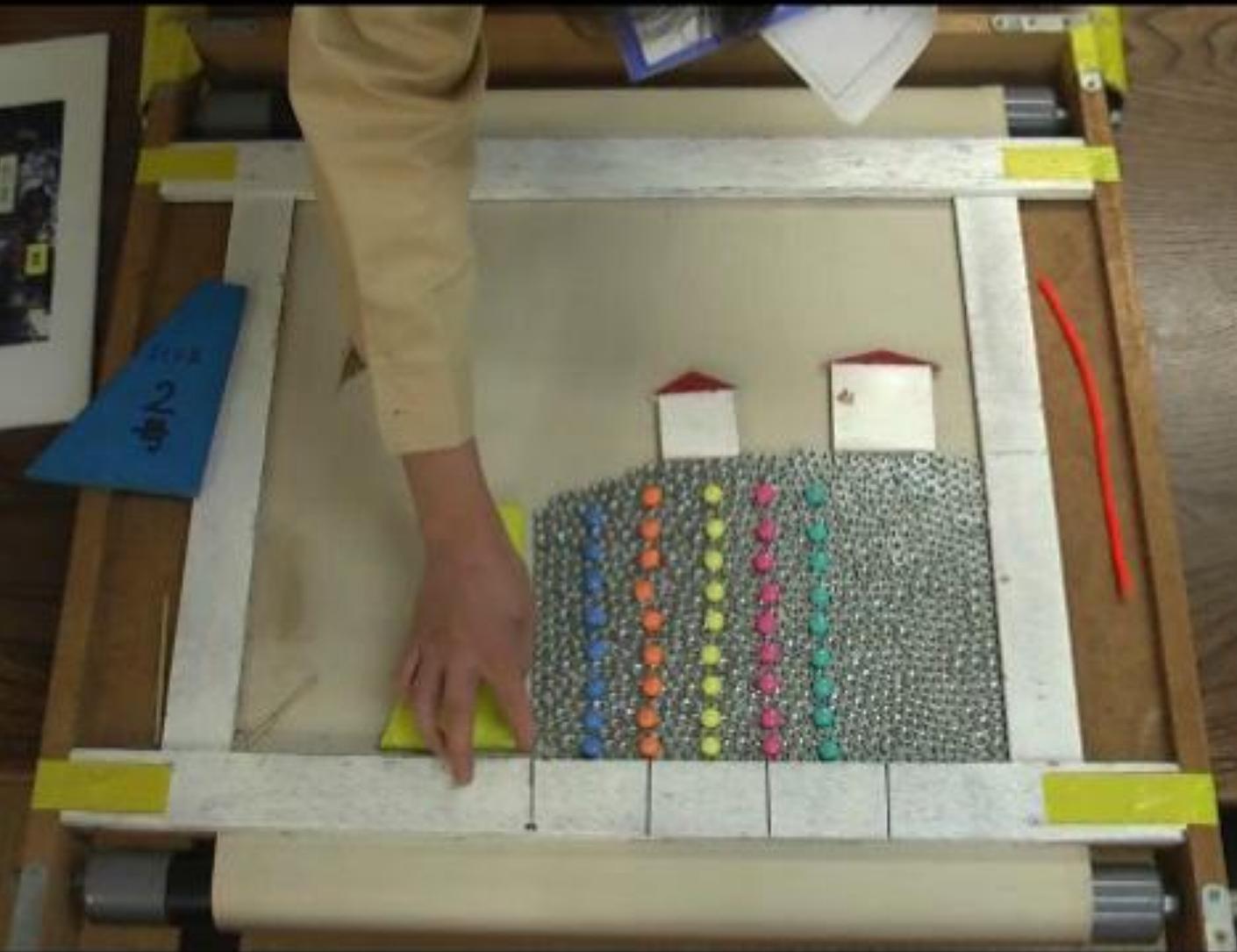
まろ君  
1号



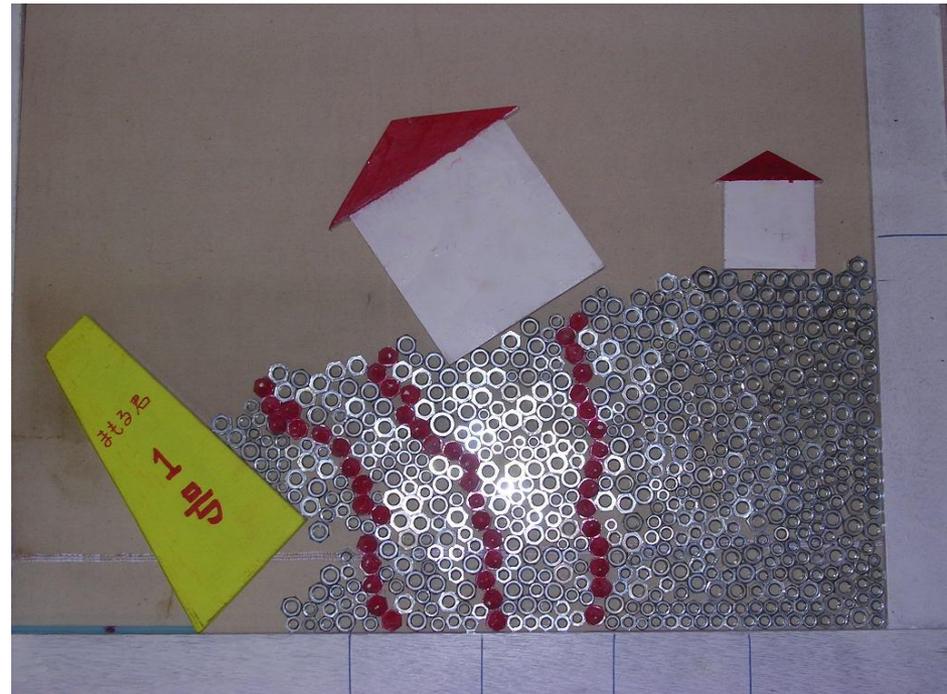
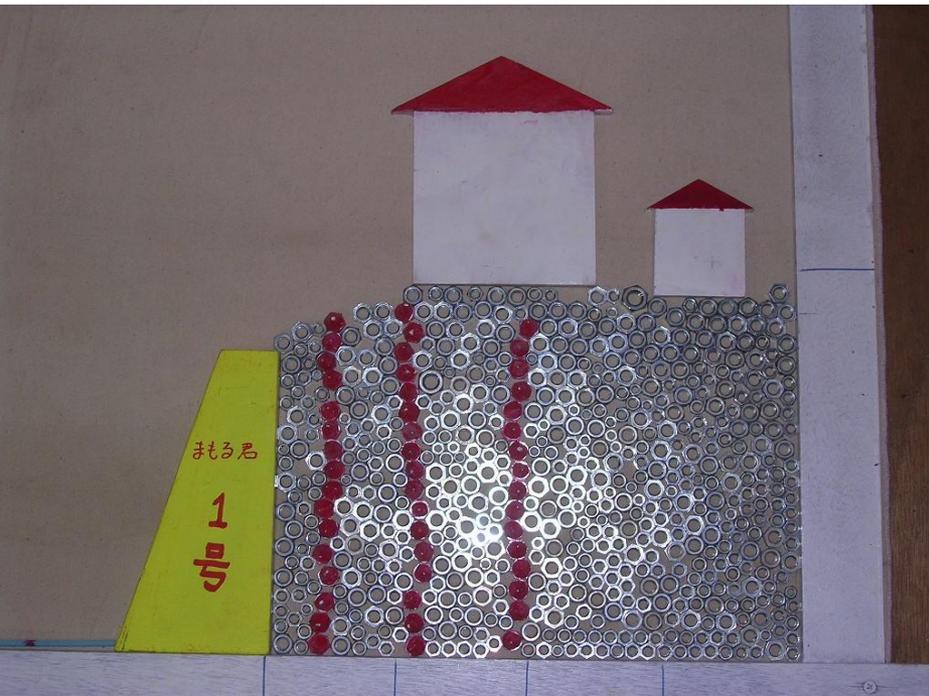




Map

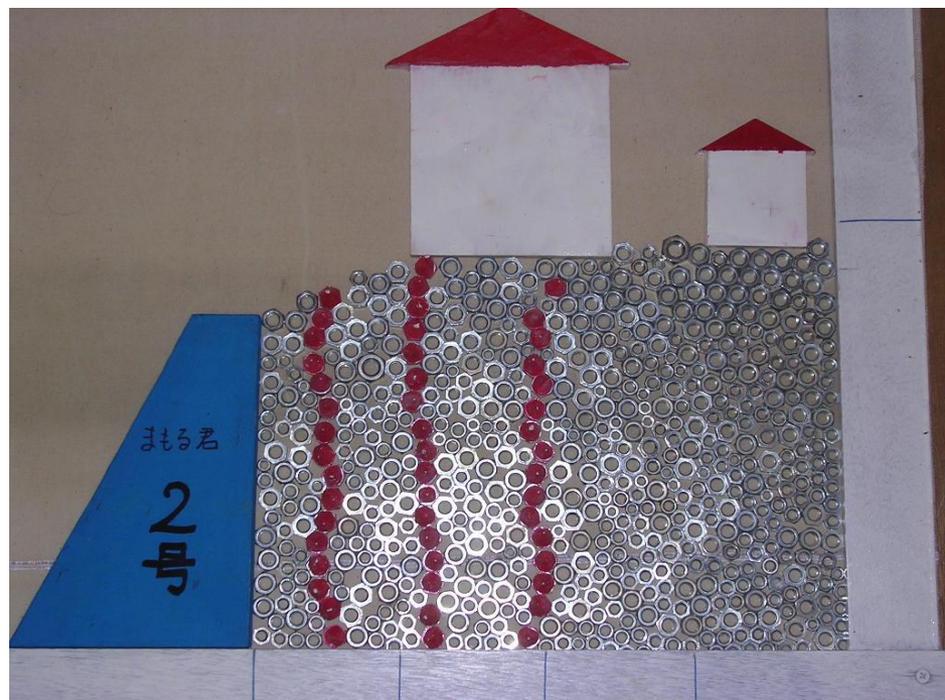
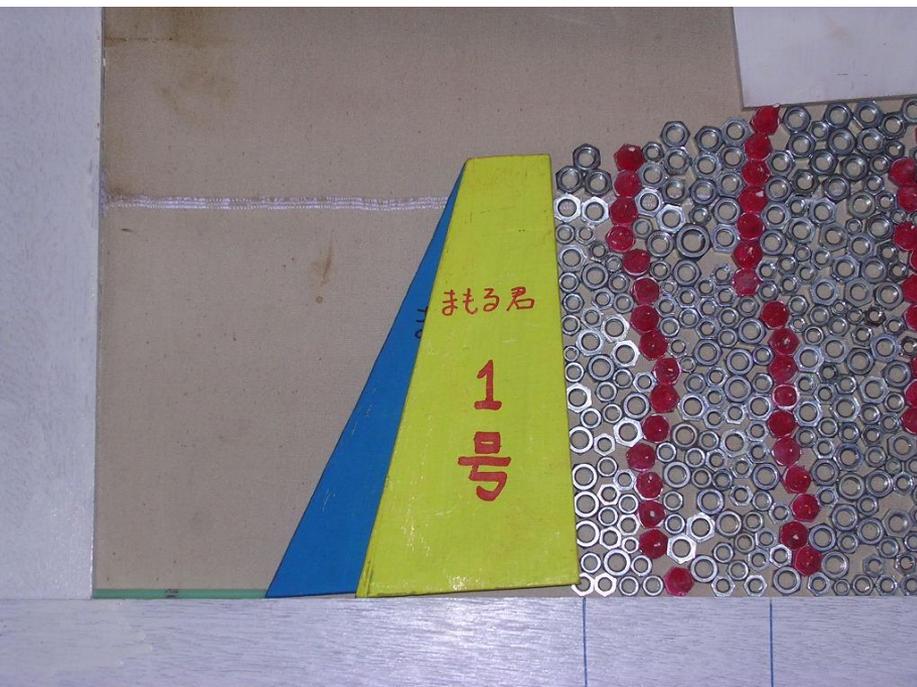


まもる君1号は崩れを止めることができなかった



まもる君2号は  
崩れを止めた。

1号と2号の大きさの違い



## どこでつかう？（その1）

### ●イベント（一般の人対象）

土木の日のイベント

建設技術展-----事例有

地域のお祭り

### ●建設工事の地元説明会（一般の人対象）

1) 土木の面白さや、難しさを知ってもらい  
興味をもってもらうことが大事

2) アンケートを実施して反応を知ろう

3) 住民コミュニケーションの評価点UP

# トンネル地元説明会



# トンネル地元説明会



## どこでつかう？（その2）

### ●防災学習（地域の人・小中学生対象）

小学生                      防災紙芝居とセット  
地域学習会                逃げる仕組とセット  
企業のCSRと結びつけてもよいかも！

### ●学生の教育

島根大学    事例有り（土木以外の学生）  
松江高専    事例有り（土木関係の学生）  
将来を担う若者たちに興味をもってもらおう

# 防災学習説明会



# 防災学習説明会



# 防災学習説明会



# 防災学習説明会



# 大学授業



地盤専門分野の生徒が、専門外の生徒にプレゼン

高専授業

地盤専門分野の生徒が、同じ専門分野の生徒にプレゼン

## どこでつかう？（その3）

### ●専門家の教育

コンサルタント（発注者への説明責任）

施工業者（現場に興味を・地元説明へ利用）

メーカー（商品説明への応用）

### ●学会・協会・NPOのPR用

トンネル→臨床トンネル学会

アンカー→アンカー協会

土木学会→ドボコンによるイメージUP

地盤工学会→地盤を知ってもらう

# 施工業者の社内勉強会



# 効果があるの？

## ●一般の人

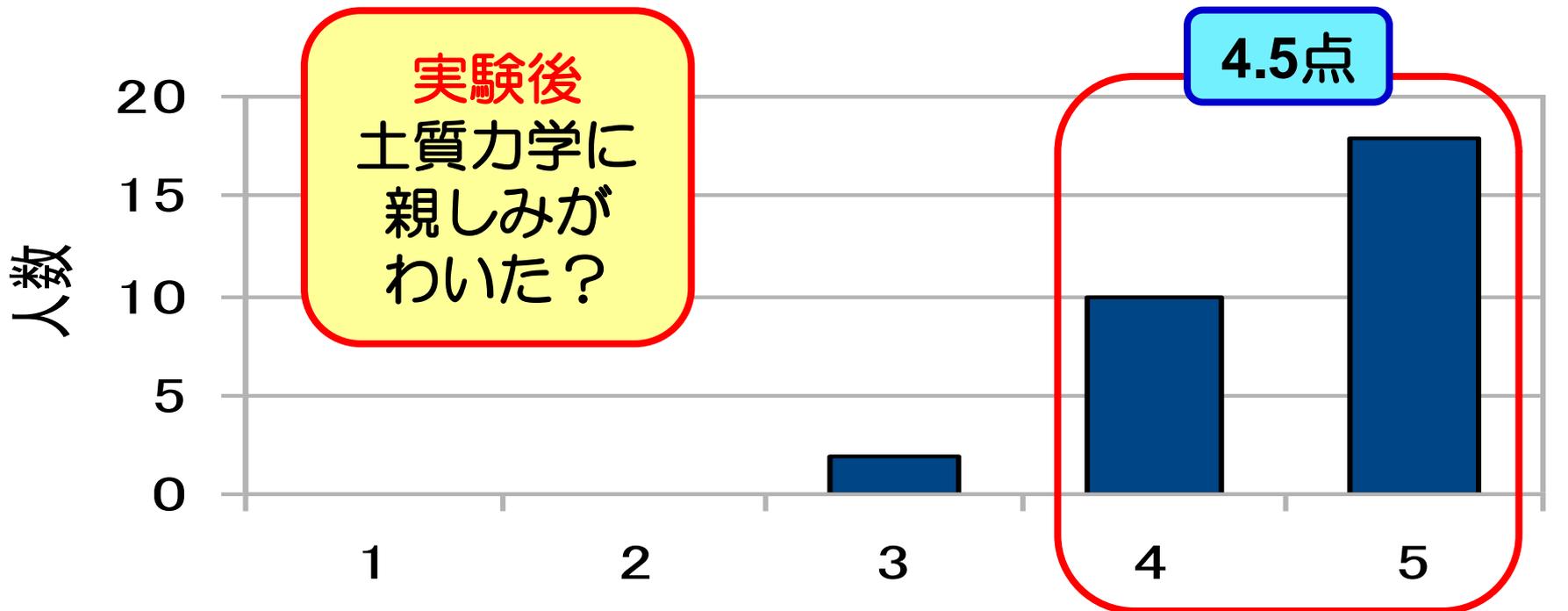
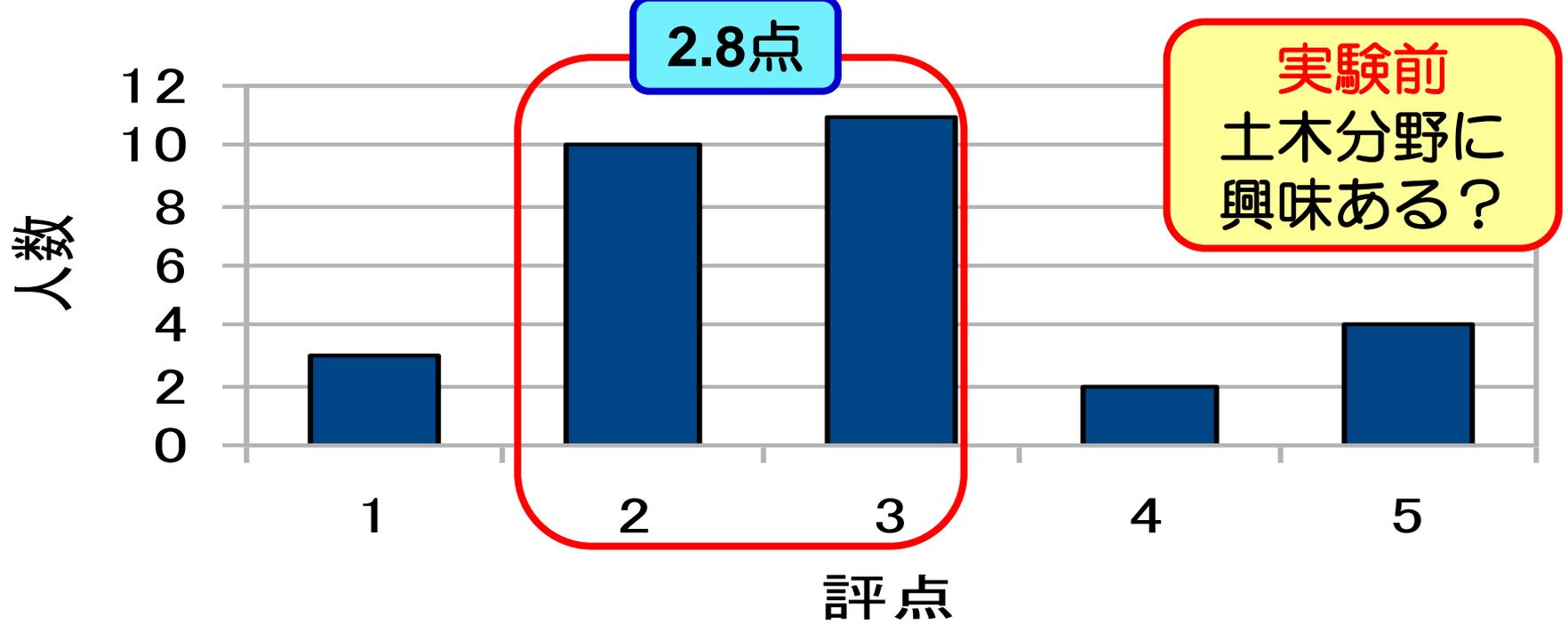
土木に興味をもってもらうきっかけ  
土木施設の役割を理解→税金の使い道

## ●学生

土木に興味をもってもらう  
将来の社会基盤作りをリードする人材  
専門知識を得るきっかけ

## ●専門家

一般の人に伝える技術を身につける  
専門分野の本質的な部分を知る（数値主義）



# 関係URL



防災模型じっけん楽会

[http://bosaimokeijikken  
.wordpress.com/](http://bosaimokeijikken.wordpress.com/)



土が崩れるのを守る  
コンクリートの壁

[http://www.youtube.com  
/watch?v=pHEQjstXn3Y](http://www.youtube.com/watch?v=pHEQjstXn3Y)



建設技術展2012近畿  
「土木実験プレゼン大会」  
[http://www.ustream.tv  
/channel/kengi2012jsce](http://www.ustream.tv/channel/kengi2012jsce)



斜面が崩れないようにする  
魔法の鉄の棒

[http://www.youtube.com  
/watch?v=JwCXDzQxu7I](http://www.youtube.com/watch?v=JwCXDzQxu7I)



魔法の鉄の棒の間隔って  
大事なのです

[http://www.youtube.com  
/watch?v=0DIifevQ5A](http://www.youtube.com/watch?v=0DIifevQ5A)