

情報の科学、やりませんか？

中堅校でもできる「情報の科学」

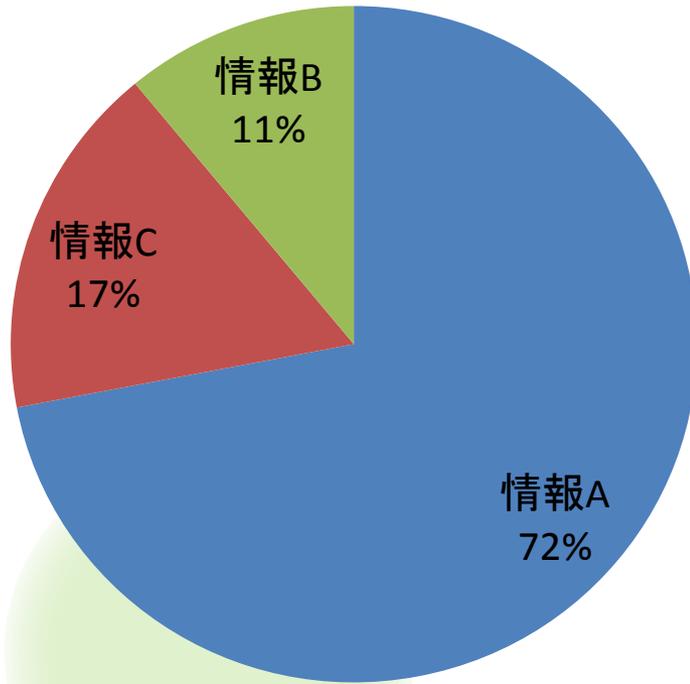
東京都立立川高等学校 佐藤 義弘

前任校の事例紹介です

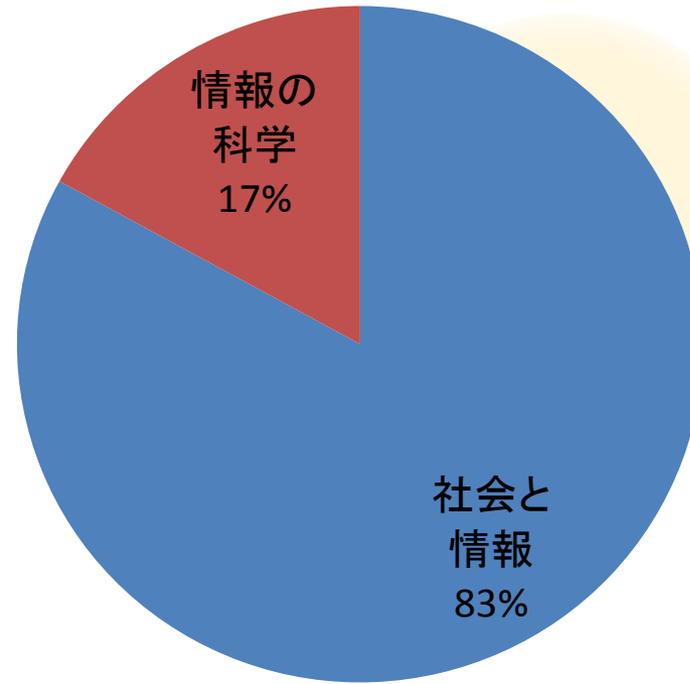
- 前任校 都立東大和高校
 - ハンドボール: インターハイ2回出場
 - サッカー部: 数年前帝京高校に勝利
 - 野球部: 西東京大会決勝2度進出
- スポーツが盛んな中堅校
- 現任校 都立立川高校
 - なんと3年で情報C

社会と情報vs情報の科学

平成14年度



平成15年度



- 情報Bよりも健闘？

情報の科学、おもしろいでしょ！

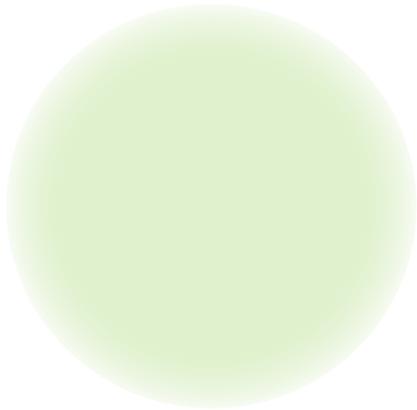
- 「社会と情報がダメ」ということではありません
- 仕組みの話っておもしろくないですか？
- いかにも情報っぽいし.....
- 中堅校でもできる「情報の科学」のご紹介です

でもやっぱり難しい

- プログラミング
- データベース
- モデル化とシミュレーション

できるようになることを目指さない

- できるようになる ×
- できることを理解する ○



プログラミング

- プログラミングができるようになる ×
- プログラミングでプログラムが作られていることを理解する ○
- プログラミングの体験
- フローチャートを追えるように(アルゴリズム)

データベース

- データベースを設計・操作できるようになる ×
- データベースで情報を整理することで、情報が分析できることを理解する ○
- データベース操作体験
- データから何が見えるかを考える

モデル化とシミュレーション

- 一般的な事象をモデル化しシミュレーションできるようになる ×
- モデル化しシミュレーションすることで問題解決ができることを理解する ○
- モデル化とシミュレーションを体験
- 役に立つことを実感させる

プログラミング

データベース

モデル化とシミュレーション

2進法

実践事例紹介

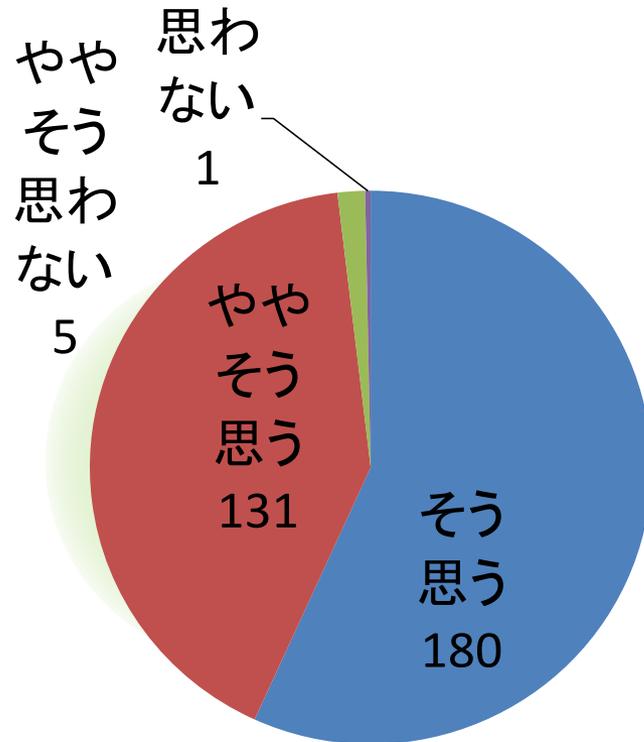
プログラミングはドリトル

- <http://dolittle.eplang.jp>
- 実践事例多数あり
- 利点
 - 日本語でプログラミング
 - 変数の宣言が必要ない
 - 半角・全角や表記揺れに寛容
- 「プログラミングとはなにか」を学ぶのに好都合

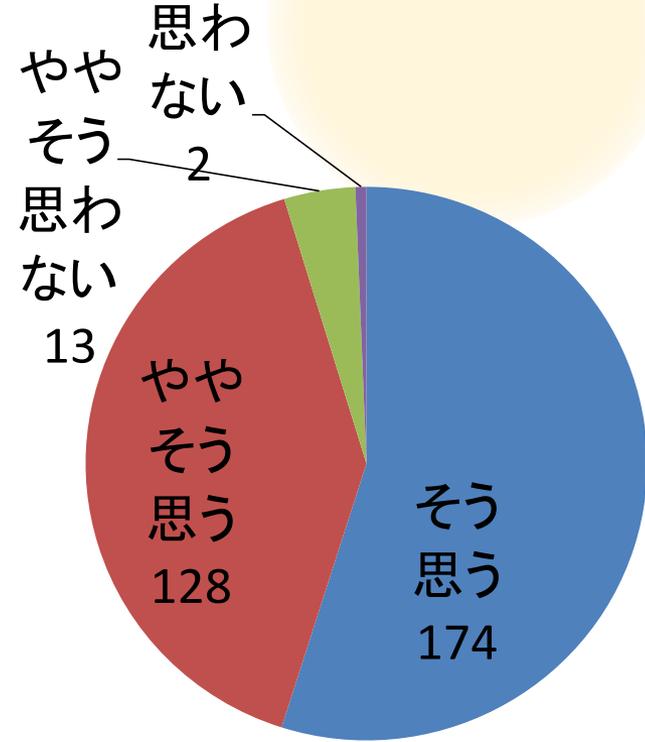
授業後アンケート

- 好評でした

フローチャートとプログラムの関係が理解できた



フローチャートを元にプログラムを書くことができた



生徒の感想1

- 最初にやってみなさい。と言われた時は絶対に無理だと思っていたけど法則を理解したら結構簡単にできた。楽しかった。
- フローチャートをプログラムするのは、慣れてやり方がわかると面白かった。
- フローチャートは完成させるのが難しいけど完成させるとちゃんと動くんだなと思いました。
- コンピューターに指示するのは簡潔に命令の内容を説明しなくてはいけないのだなと思いました。

生徒の感想2

- 難しくて何が何だかわからなかった。
- フローチャートをかくのはよく考えなきゃわからなくて少し難しかったけど、かめたのやつは間違えてもまたできるし、面白かった。
- コンピューターの言葉で命令するのは難しかったが、慣れてくると面白いことがわかりいろいろ試してみたいと思った。
- かめた難しかったです。自分でプログラムをかくのも難しいなと思いました。ドリトルのループの意味が理解できました！

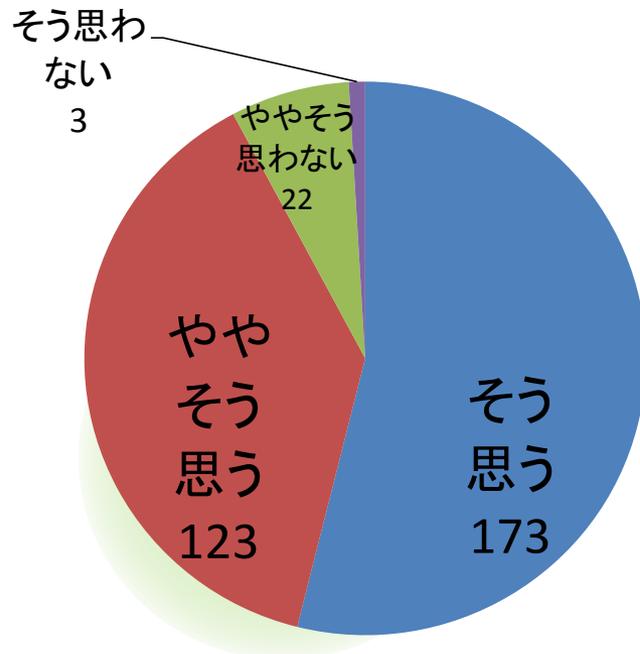
データベースはsAccess

- <http://saccess.eplang.jp>
- 指導者用資料(プリント等)あり
- 利点
 - 日本語で命令
 - プリセットデータがある
 - 操作による変化が画面でわかる
- データベースの機能や有用性を理解するのに好都合

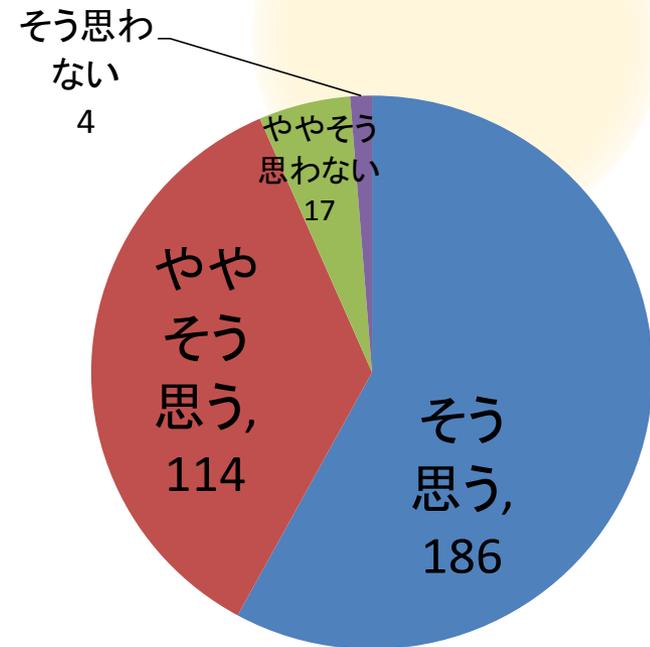
授業後アンケート

- 好評でした

選択や射影の命令を使って
データを検索できた



結合や平均の命令を使って
演算できた



生徒の感想1

- データはこんな風に管理されているのだと初めて知った。
- 表から、知りたいことだけを取り出せてすごく便利だなと思いました。
- たくさんの情報から、しぼっているような情報を得ることができるんだなと思った。
- とても難しかった。またやりたいです。

生徒の感想2

- 自分がコンピューターを自由に扱えている気がして、とてもたのしかった。
- 命令する点ではかめた(ドリトル)と同じだと思いました。
- 膨大なデータを蓄積、管理、取り出す事は出来てもそれをもとに考察したり行動するのは人間なのでコンピューターをうまく使って作業を効率化できたらいいと思いました。

モデル化とシミュレーション

- 家具の配置シミュレーション
- 紙を切っておいてみるのが一般的
 - はさみやのりの準備
 - 正確なサイズのパーツ作成が困難

PowerPointでモデル化

- 準備

- 間取り図から部屋のサイズを推定
- 家具を指定
 - 通販ページのリンク

- モデル化の話を身の回りの話を交えて30分弱

部屋をモデル化

- 部屋のサイズ
- 縦3m 横3.2m
- [挿入]→[図形]で長方形を作る
- ダブルクリックして画面右上のサイズを指定する



©Copyright 2014 株式会社情報教育研究. All rights reserved.

PowerPointでモデル化

- 実習(20分)
- 部屋をモデル化
 - 画面に入るサイズを検討
→縮尺を決める
- 家具をモデル化
 - 長方形でモデル化
 - 名称を入力させる

部屋をモデル化

- 部屋のサイズ
- 縦3m 横3.2m
- [挿入]→[図形]で長方形を作る
- ダブルクリックして画面右上のサイズを指定する

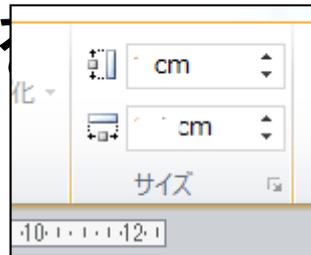
家具をモデル化

- [挿入]→[図形]で長方形を作る
- サイズを指定する
- 色も変える
- ダブルクリックして名前を入力
 - 横向きでもOK

サイズは20分の1にする
→20で割ればよい
→10で割って半分にする

部屋をモデル化

- 部屋のサイズ
- 縦3m 横3.2m
- [挿入]→[図形]で長方形を作る
- ダブルクリックして画面右上のサイズ指定する



家具をモデル化

- [挿入]→[図形]で
長方形を作る
- ダブルクリックして
サイズを指定する
- **色も変える**
- **ダブルクリックして名前を入力**
- 横向きでもOK



サイズは20分の1にする
→20で割ればいい
→10で割って半分にする

テレビラック
118 × 42

ワードローブ
78 × 50

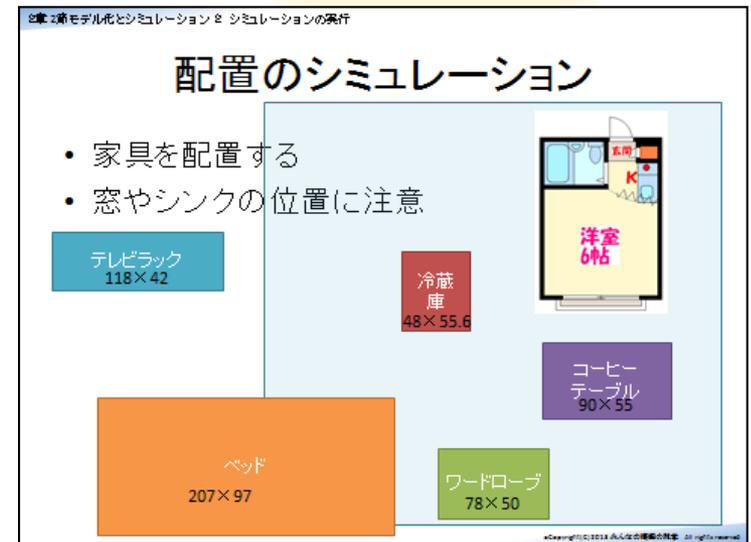
冷蔵庫
48 × 55.6

ベッド
207 × 97

コーヒー
テーブル
90 × 55

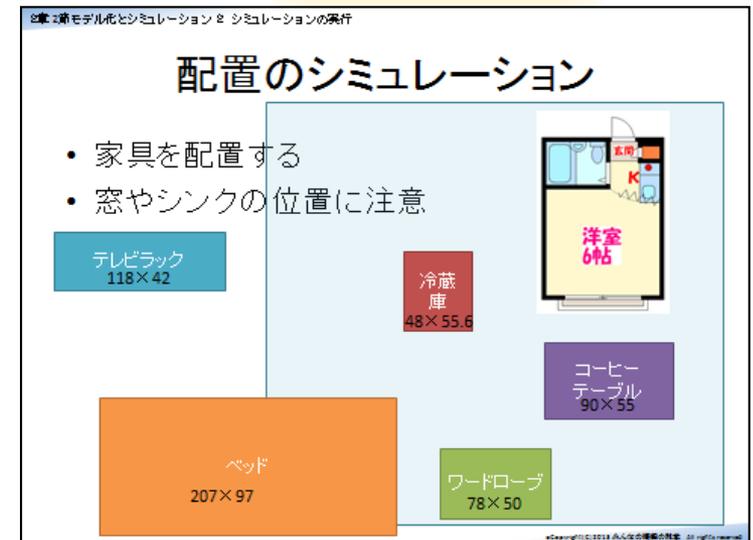
PowerPointでシミュレーション

- 準備
 - 前時のモデル化ができているか確認
 - できていない生徒には配布
- シミュレーションの説明を動画を交えて30分弱



PowerPointでシミュレーション

- 実習(20分)
 - 移動・回転で配置をシミュレーション
 - コメント欄のテキストボックスを追加
 - 配置の理由を記入
 - 印刷して提出



配置のシミュレーション

- 家具を配置する
- 窓やシンクの位置に注意

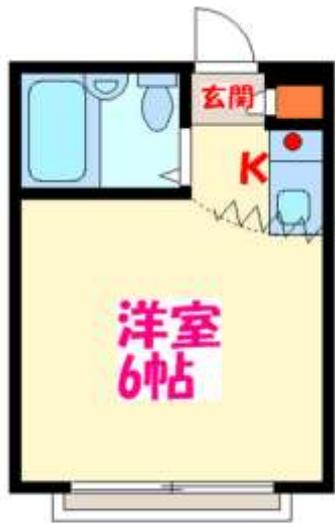
テレビラック
118 × 42

冷蔵庫
48 × 55.6

コーヒー
テーブル
90 × 55

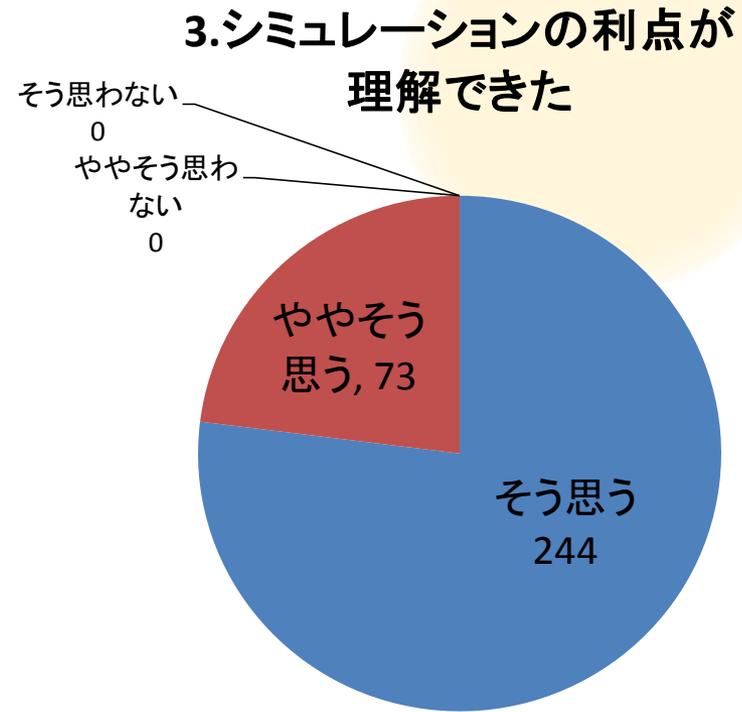
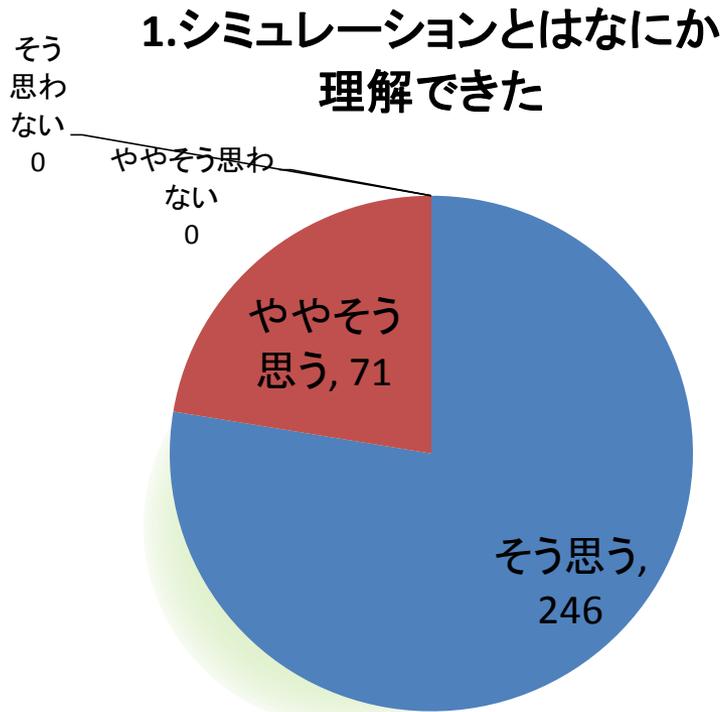
ベッド
207 × 97

ワードローブ
78 × 50



授業後アンケート

- 肯定的な印象ばかり！



生徒の感想1

- 部屋をモデル化していろいろ考えられて面白かった。
- 自分の部屋を理想や想像通りに動かすのは意外と難しかった。
- ~~部屋の家具の配置~~とかを考えるのが難しかったし、細かいことを考えなくてはいけなくて大変でした。
- ~~モデル化をすると楽にいろいろなことができる~~とわかりました。
- 隣の人とかの配置とかを見て、自分とは全然違って面白いな、と思いました。

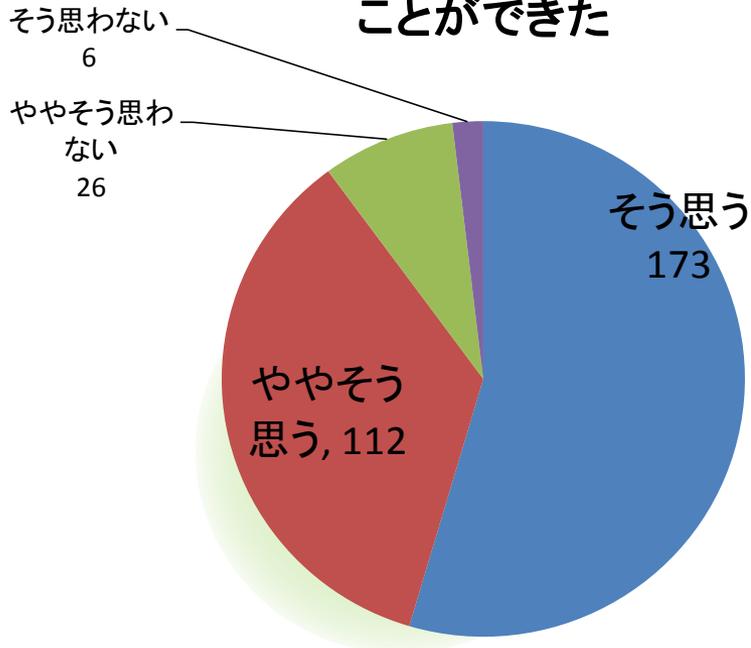
生徒の感想2

- 将来実際に家具を置く機会があったらしっかりとシミュレーションしてからにしたいと思いました。
- シミュレーションを事前にしておくことで、失敗などが防げて便利だと思った。
- いろいろ考えて家具の配置を考えたのですが冷蔵庫が開かないことに気が付きました。
- 部屋のシミュレーションは、方角などを考えたらもっと面白くなるだろうなと思った！！
- モデルがないとシミュレーションができないことが分かった。

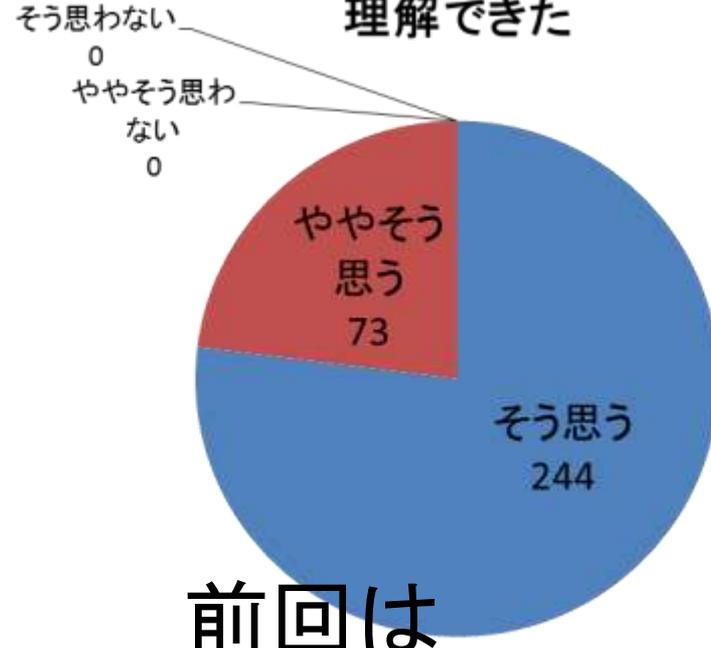
次はExcelでシミュレーション

- あれあれあれ...

2.Excelを使ってシミュレーションすることができた



3.シミュレーションの利点が理解できた



生徒の感想

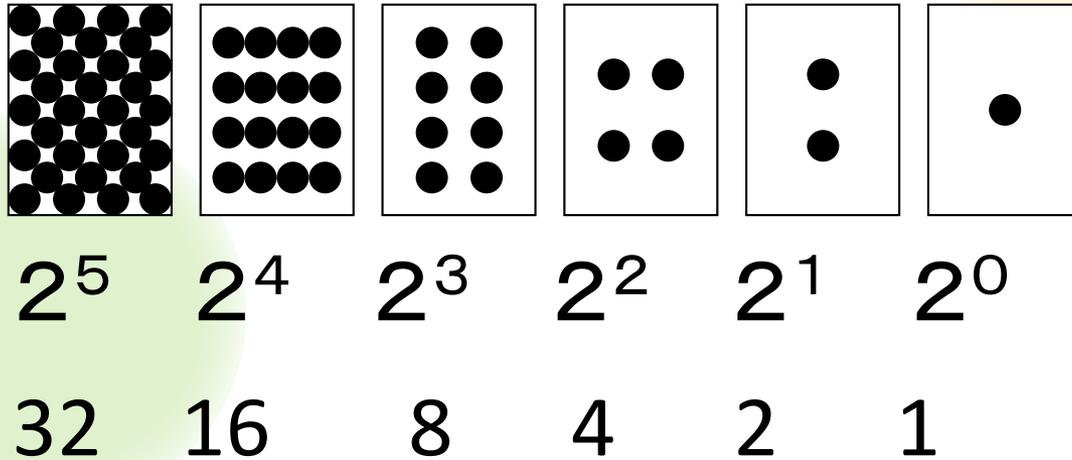
- Excel、難しい
- 一度間違えるとわけがわからなくなった。しっかり活用できれば便利だと思う。
- 初めてExcelを使ったので、便利だけど難しかった。
- 計算が簡単にできてすごい便利だと思ったけどやり方がわからないと大変。

2進法

- 2進法自体は数学A
- 2進法でも普段使う数が表せることを理解させたい
- 基本的な仕組みは「点を数える」
 - アンプラグドコンピュータサイエンス
- 負の数・小数は付箋を使って

2進法・10進法の変換

- カードを使って考える



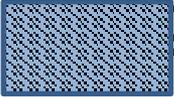
正の数だけじゃない！

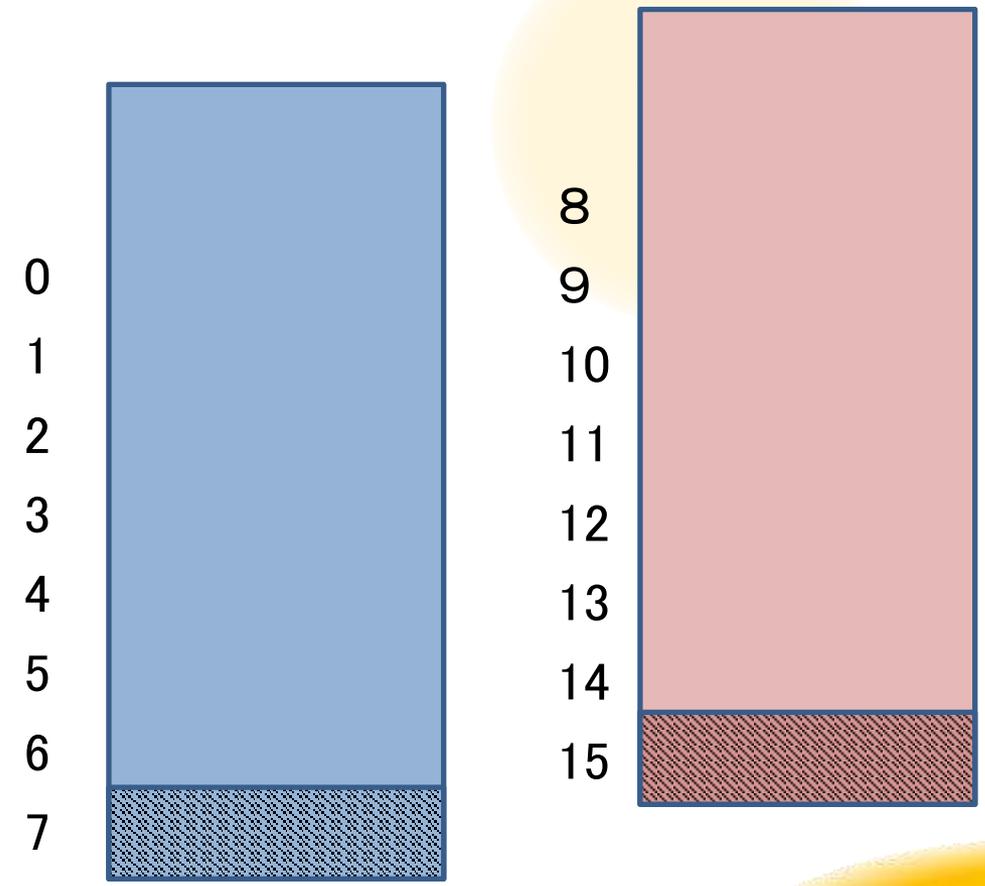
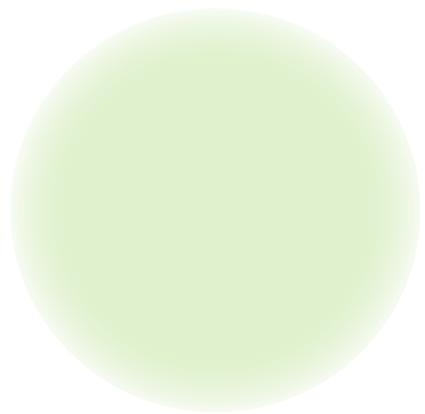
数値のデジタル表現

2進法で負の数を扱うお話

- ここまでやらなくても十分だと思います
- 「できる」ということを理解させたい
- 付箋をつかって「ああ、なるほど」と思える実習

1. ワークシートに付箋を貼る

-  は裏に糊



2. 2進法にしてみる

- 右端は空けておく

0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111

8	1 0 0 0
9	1 0 0 1
10	1 0 1 0
11	1 0 1 1
12	1 1 0 0
13	1 1 0 1
14	1 1 1 0
15	1 1 1 1

3. 0を埋める

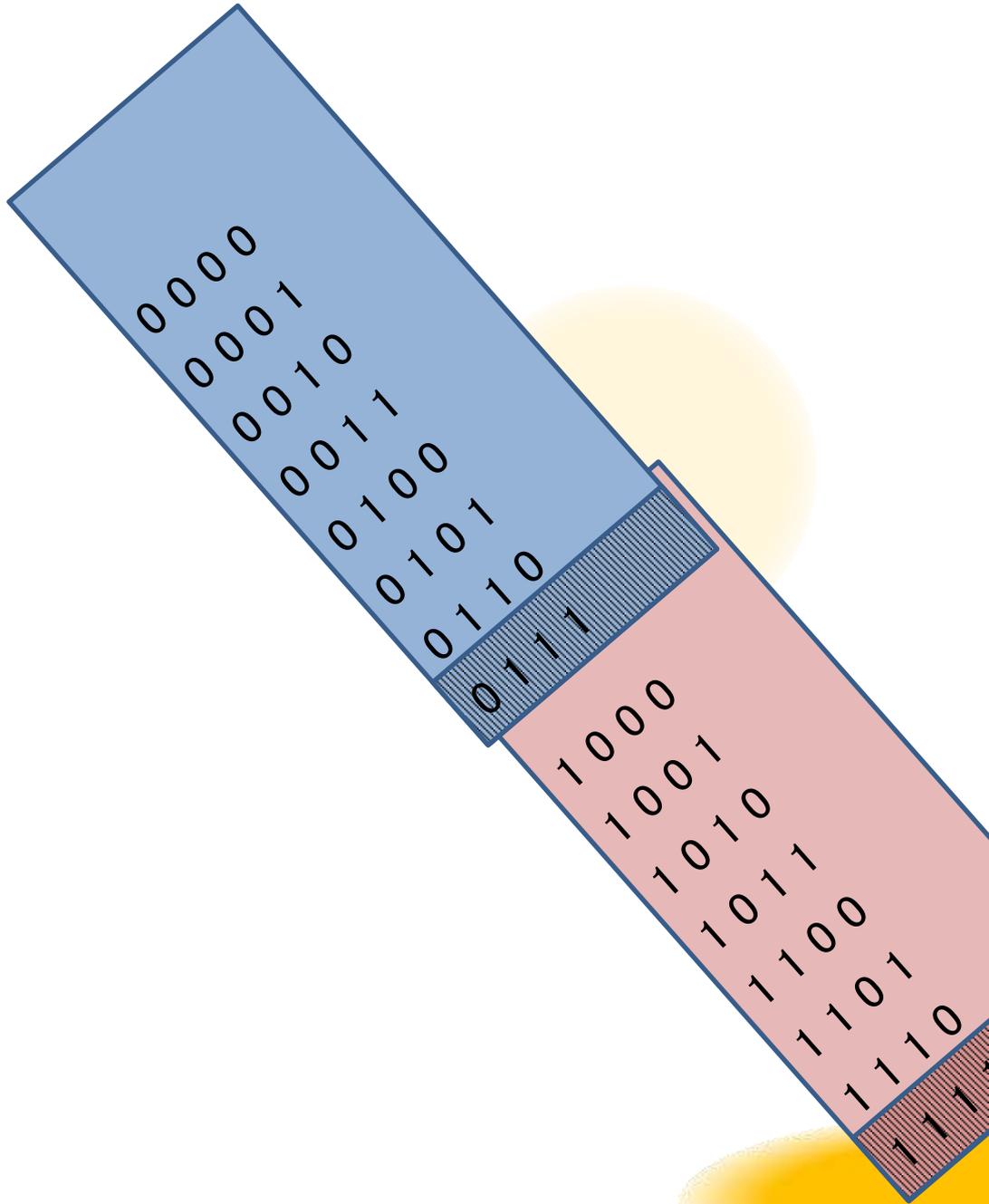
- 4ビットになるように左側に0を書く

0	0 0 0 0
1	0 0 0 1
2	0 0 1 0
3	0 0 1 1
4	0 1 0 0
5	0 1 0 1
6	0 1 1 0
7	0 1 1 1

8	1 0 0 0
9	1 0 0 1
10	1 0 1 0
11	1 0 1 1
12	1 1 0 0
13	1 1 0 1
14	1 1 1 0
15	1 1 1 1

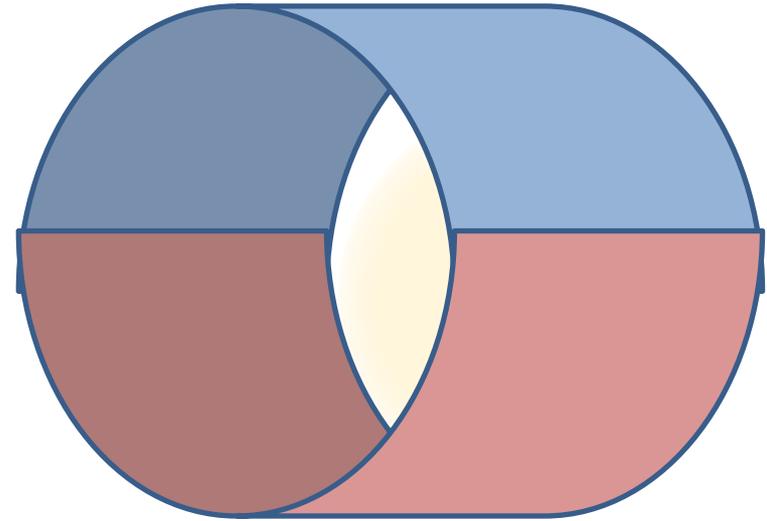
4. 付箋をつなぐ

- 2枚の付箋をはる



5. 輪にしよう

- こんな感じ
- クルクル～



- 上に送れば増えて、下に送ると減る

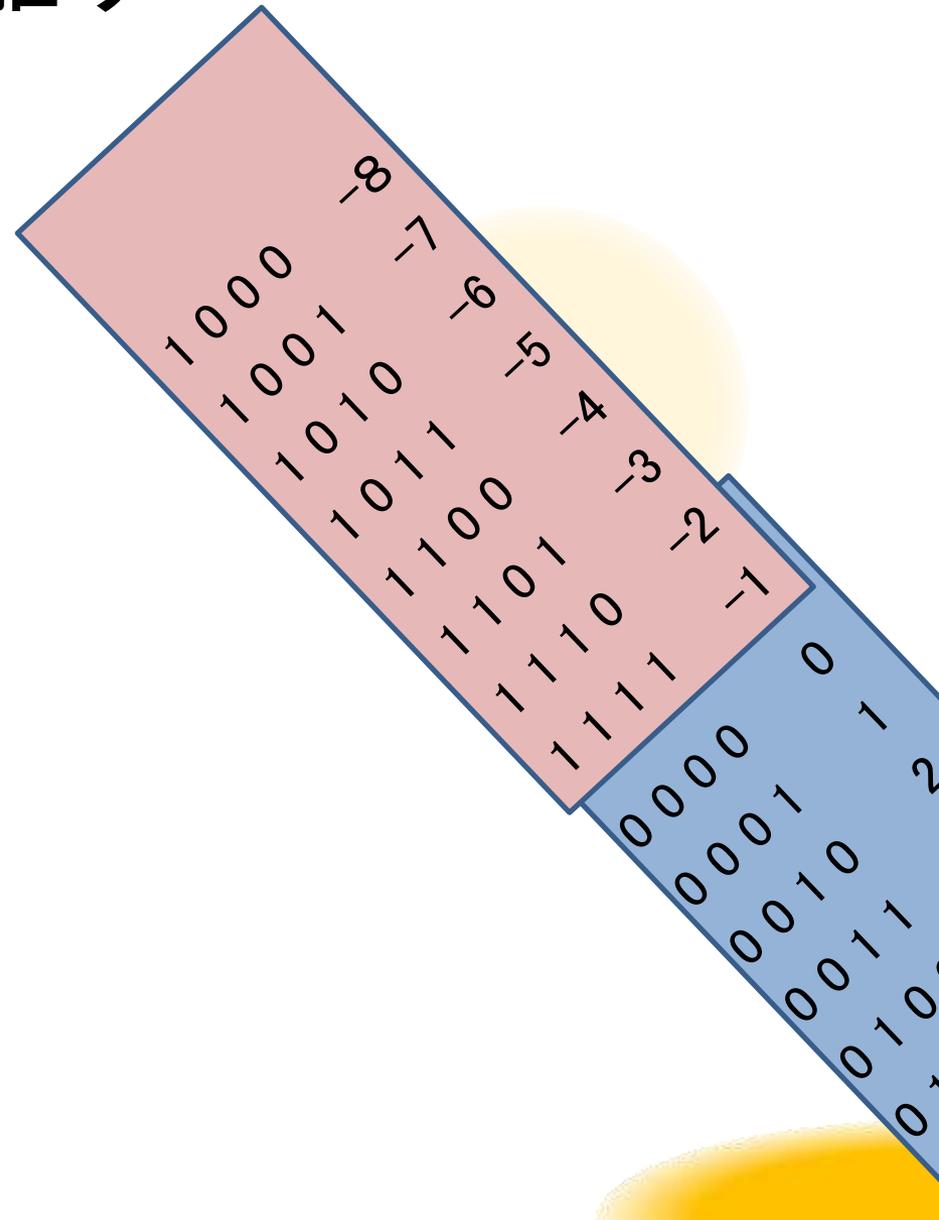
6. 0でストップ

- 0の位置に注目
- 上に動かすと増える
- 下に動かせば減る？
- 0の向こうは
マイナスの数！

1	1	0	0
1	1	0	1
1	1	1	0
1	1	1	1
0	0	0	0
0	0	0	1
0	0	1	0
0	0	1	1

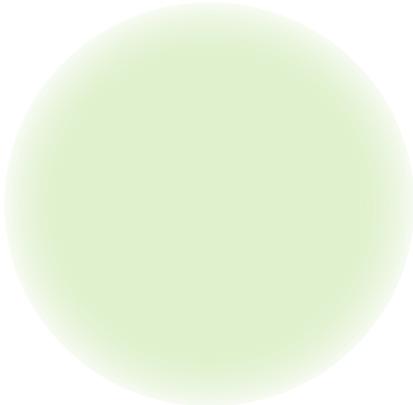
7. 7と8の間で切り離す

- 0より上に
負の数を書いてみよう

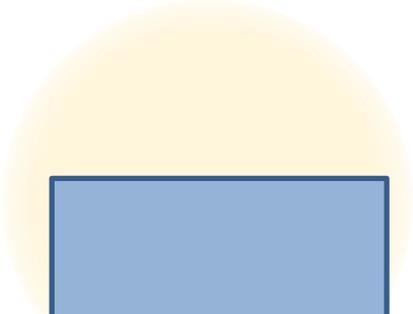


8. 負の数のあらわし方

- 負の数の一番左のビットは1



1 0 0 0	-8
1 0 0 1	-7
1 0 1 0	-6
1 0 1 1	-5
1 1 0 0	-4
1 1 0 1	-3
1 1 1 0	-2
1 1 1 1	-1



0 0 0 0	0
0 0 0 1	1
0 0 1 0	2
0 0 1 1	3
0 1 0 0	4
0 1 0 1	5
0 1 1 0	6
0 1 1 1	7



9. 表にすると

10進法	2進法
-8	1000
-7	1001
-6	1010
-5	1011
-4	1100
-3	1101
-2	1110
-1	1111

10進法	2進法
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

10. 計算できる！

- -6と3を足すと

$$\begin{array}{r}
 1010 \\
 + 0011 \\
 \hline
 1101
 \end{array}$$

繰り上がりがあるからね
-3になる！

10進法	2進法
-8	1000
-7	1001
-6	1010
-5	1011
-4	1100
-3	1101
-2	1110
-1	1111

10進法	2進法
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

生徒の感想

- データ、失っちゃいました.....

はじめてやります！

二進法の小数

二進法の小数のお話

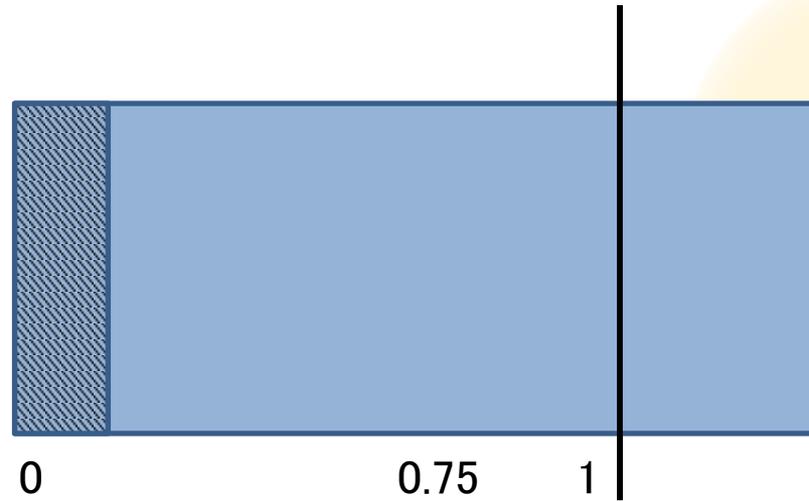
- 教科書によって二進法の小数を掲載
- ここまでやる必要なし
- 今日は方法の提案です



が基本的な考え方

1. ワークシートに付箋を貼る

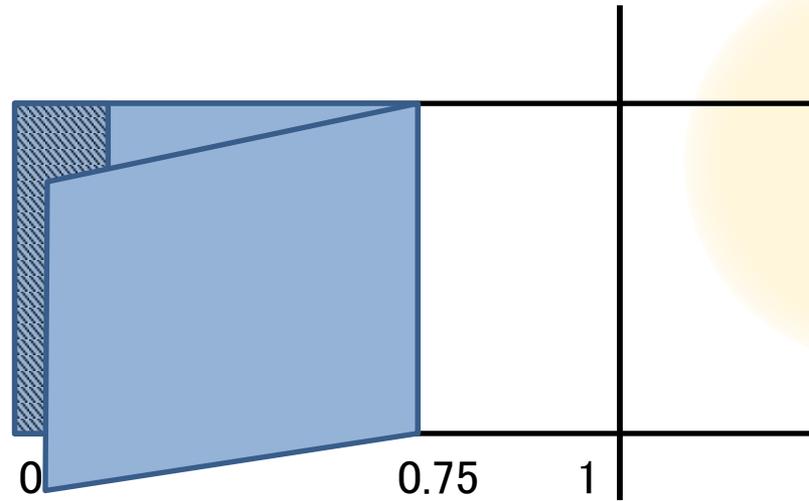
-  は裏に糊



- 線を引きましょう

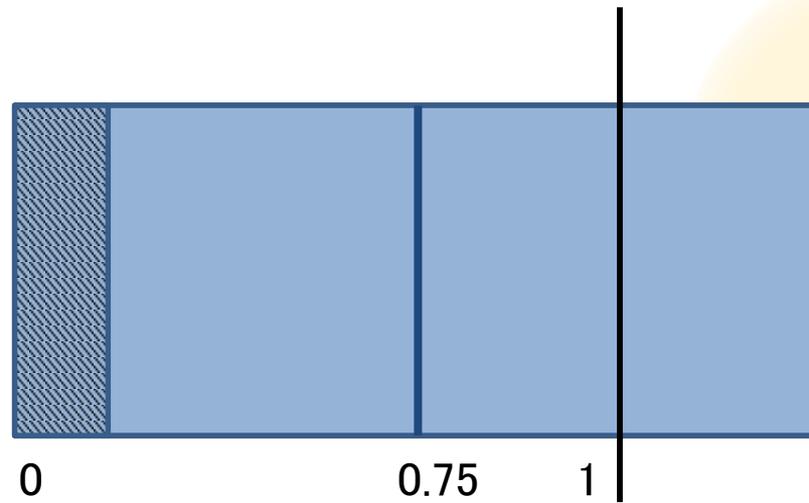
2. 半分に折って開く

- 折り目をつけて開く



3. 右？左？

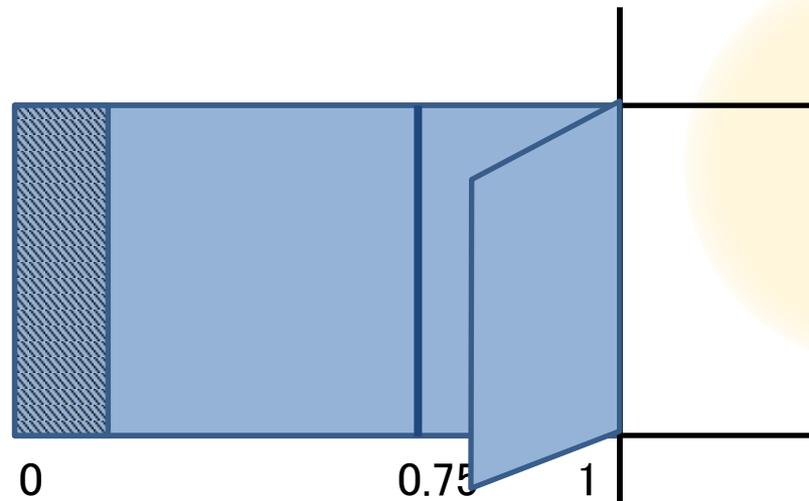
- 0.75は折り目より右側



- 0.1

4. 再度折る

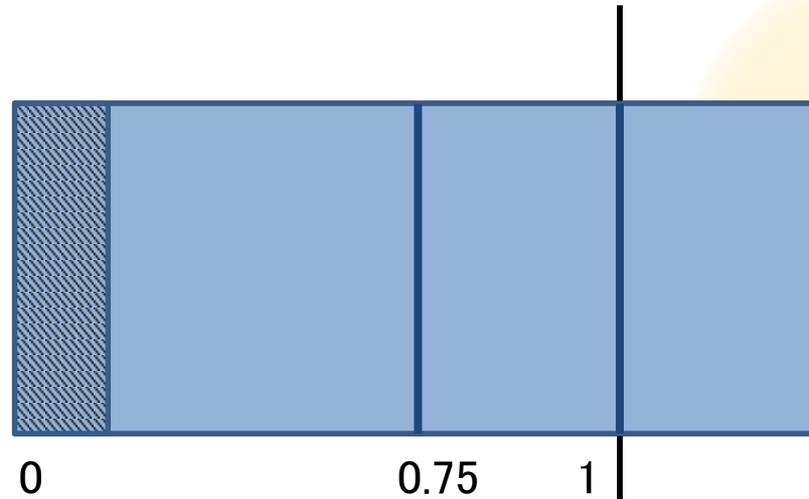
- 右側を真ん中の線に合わせて折って開く



- 0.1

5. 右？左？

- 0.75は折り目と重なる



- 0.11 です

この方法で
10進法の小数を
2進法で表せそう

6. 他の問題も解いてみましょう

- 0.375は？

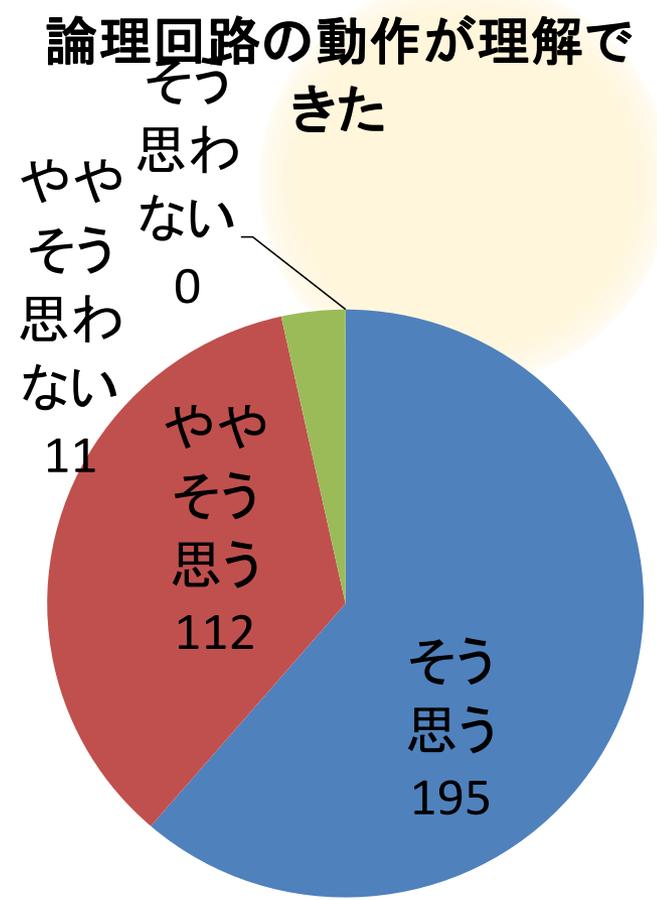
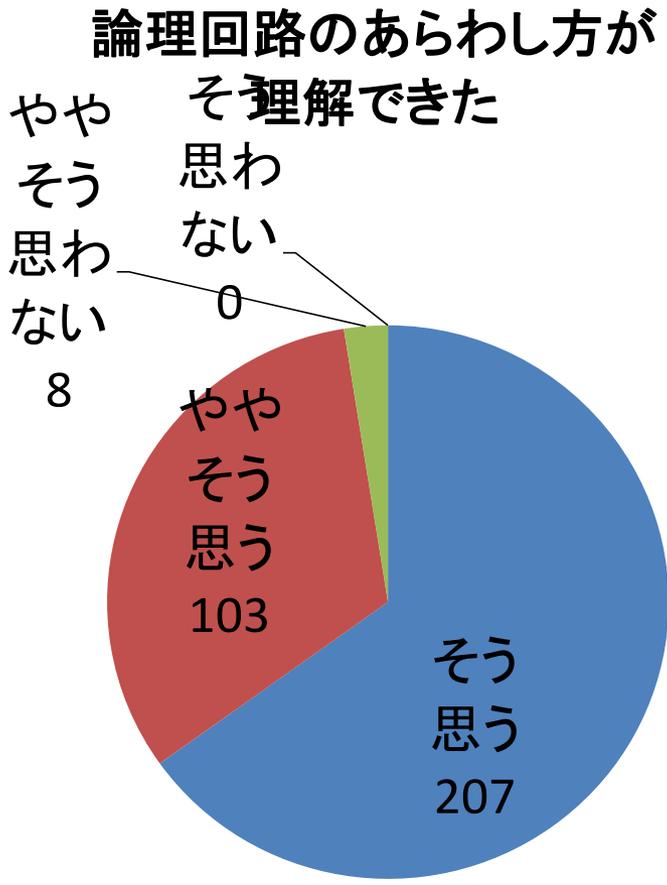
- 0.9は？

続きはWebで！

<http://hs-joho.net/hyt/13k/>

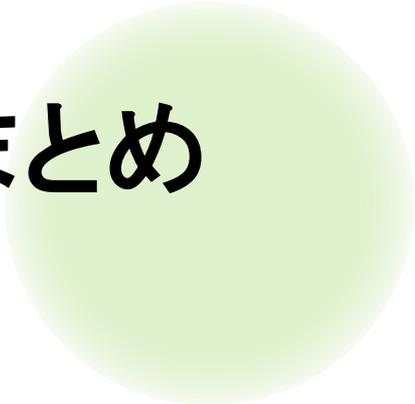
そのほかの単元

論理回路の授業アンケート



論理回路の指導

- Excelを使った学習ツール
- 納得できるまで自分で学習
- ダウンロードしてお試してください
 - 1学期13回の教材です
- <http://hs-joho.net/hyt/13k/>



まとめ



中堅校でも「情報の科学」はできる

- 「できることを理解する」ことがねらい
- やっぱり仕組みはおもしろい
- アンプラグドやツールを活用
- 教材に工夫が必要

課題

- 問題解決が今ひとつ問題解決できていない
 - 生徒による「問題の発見」
 - 問題が問題にならない
 - 解決できない問題が問題に
 - 問題を決めちゃったら問題解決にならないし
 - ちょっと発散しすぎになっちゃう