

ゲームのUI改善を通して学ぶ ユーザビリティ

-プログラミングで学ぶ情報デザイン-



神奈川県立茅ヶ崎西浜高等学校



情報科 鎌田高徳

2021/8/10 分科会1-セッション2

伝えたいこと

情報 1 の情報デザインでは
ユーザー理解をした上で

問題解決を行うべき

発表の流れ

(1) 情報デザインのねらいとは (ねらい)

(2) ゲームのUIの体験 (方法1)

(3) ゲームのUIの改善 (方法2)

(4) 改善したUIをどう評価するのか (評価)

矢部先生、武善先生の 情報デザインのUIUXの実践で ユーザー理解について学ぶ先行事例を参考

2017年12月26日(火)平成29年度情報部会第3回研修会(実践事例報告会)

女子校生が観察してみた。

横浜共立学園中学・高等学校 情報科 矢部 一弘 (kyabe@kjg.ed.jp)

要旨 本発表では、情報の科学で行った情報デザイン(UX)の実践について報告する。

オブゼーション法で、既存製品の使用時のエラーを順ごとに観察する。観察の分析をカードソートで行い、問題点の発見と改善のヒントを見つけた。また、ベルソナ/シナリオ法を用いてオリジナルの製品デザインを考えプレゼンテーションをした。

プレゼンテーションでは、このような製品デザインに至った思考の流れをカードソートの結果から説明して、ユーザ体験を4コマで発表した。

1. 本校の情報科について

本校は、1871年に創立された中高一貫の女子校で、高3で「情報の科学」を履修している。

表1 2017年度の授業内容

テーマ	内容
情報は何か (情報を伝えるとは)	情報の定義、情報と状態 情報量とエントロピー
思考整理法 (マップ図)	言語のあらすじをマップ図にあらし、班内でプレゼン
2 通法・16 通法	2 連続演算、手回し計算機 2 の補数表現で加法と減法
情報を デザインする	傷絆創膏のデザインを考える (ベルソナ/シナリオ法)
前期中間考査	
情報の デジタル化	画像(LCDの拡大)、音、文字、 暗号化(ISA暗号)、圧縮
論理回路	紙上で半加算器を表現
AND, OR, NOT, XOR	ブレッドボードで動作確認
ネットワーク	Internetの歴史、TCP/IP、 紙パケット、パケット、DNS
前期期末考査	
アルゴリズムと 課題解決	アルゴリズム、Scratch! LEGO Mindstorm

データベース	sAccessで関数DB実習
後期期末考査	
データ処理	ピボットテーブルからヒストグラム、箱ひげ図を作成

2. なぜ情報デザイン

本授業は、「情報とは何か」の内容を受けて、どのような工夫をしたら情報は伝わるのかに気付くことと、問題解決の手法を学ぶことを主眼として実施した。「モノ」でなく「コト(ユーザの体験)」のデザインを考えることを題材として、全体を5コマで組み立てた。

表2 情報デザインの時間配当

手順	作業	時間
オブゼーション	相互に観察する	1
カードソート	観察結果を分析する	1
問題解決のための デザイン	カードソートの分析をもとにベルソナが考えられるデザインを考える	2
後期期末考査		
班ごとに発表	全体へ発表する	1
発表2分、質問1分	必ず質問をする	1

3. 作業内容

題材は入手しやすさとPC教室で実施すること考えて「傷絆創膏」を選んだ。

(1) オブゼーション

4人1組の班で、一人が絆創膏を貼る際に生じるエラーを残りの3人で観察させた。全員が被験者となり、4回観察をする。



図3 カードソート

カードソートは壁に貼ったホワイトボードシートと付箋紙を使い、書き直しが簡単できるようにしている。ホワイトボードシートを壁に貼りつけたことで立ったまま打ち合わせができるようになり全体の意見を俯瞰できるようにした。

(3) ベルソナ/シナリオ法

授業時間が少ないため、図4のようなベルソナをこちらで用意した。

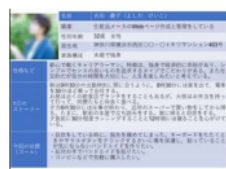


図4 ベルソナ

制約をはめることで、解決する目標をはっきりさせるためにベルソナを設定する。設定したベルソナが使いやすい機能を持った、ベルソナ専用は傷絆創膏の機能デザインを考えさせるためである。また、発想が飛躍しないように、ベルソナにとって便利になると考えられる改善方法は必ずカードソートの「改善のヒント」

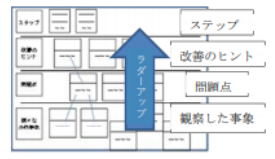
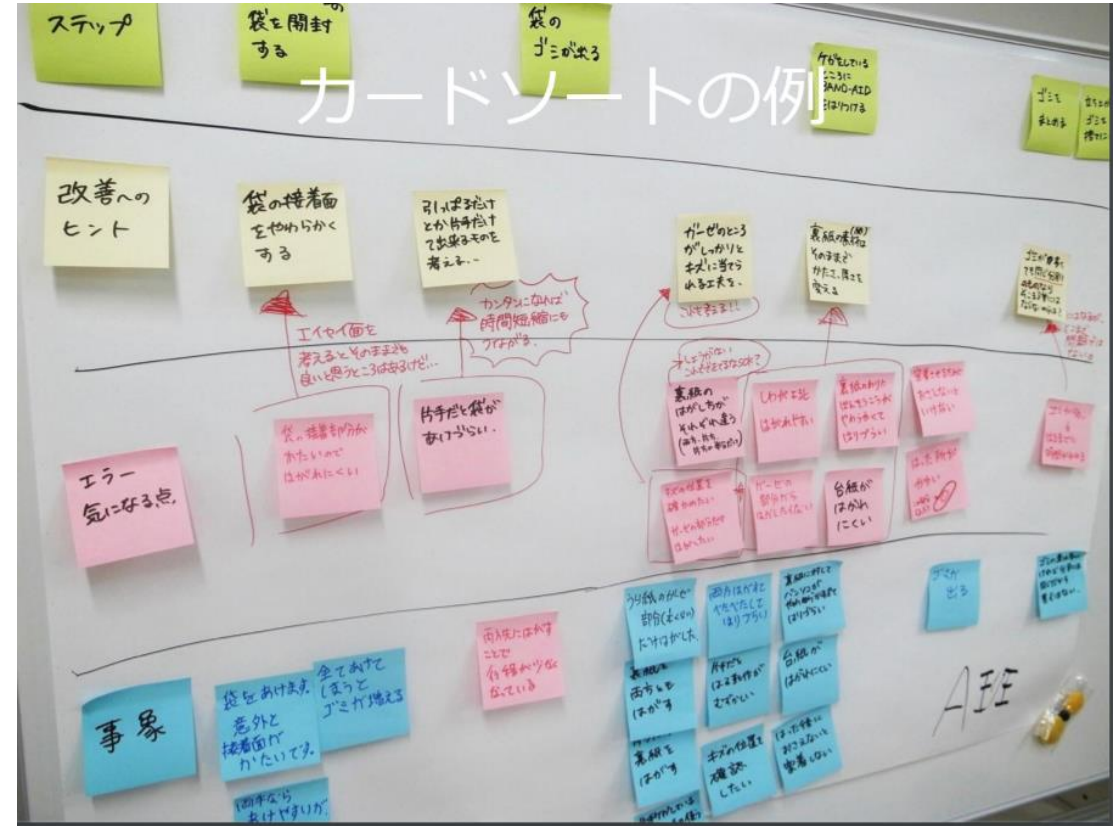


図2 ラダーアップ




女子高校生が観察してみた。神奈川県情報部会実践事例報告会2017 横浜共立学園中学・高等学校 矢部一弘先生
<http://www.johobukai.net/171226data/yabe.pdf>

自分の学校に入りたい中学生の簡易ペルソナの制作を通して**ユーザー理解**を行う

(1) 簡易ペルソナを作成する 西浜高校に入りたい生徒のペルソナ

顔と名前
書くのは最後
個人らしさを演出
できればいい

背景や行動
ペルソナが持っている
前提がどのように
行動に繋がるか

顔と名前	属性
 <p>Ryane 成績はそこまで悪く ないが自分の学力に 自信が無い</p>	・16歳 ・男 ・長男 ・主に自転車 ・選択科目が理科
背景や行動	ニーズやゴール
・自転車で通える範囲だった ・確実に入れる学校を選ばなかった ・私立はお金がかかるので公立に確実 に行きたかった	・自分の成績で確実に入りたいと思っ ていた ・情報の授業に少し興味があった

属性
年齢や性別など
行動の背景となる要因

ニーズやゴール
ペルソナがどうなったら
幸せになれるのか

20

家を建てる問題解決において ユーザー理解の視点は重要

- 家族でどう過ごしたいかという視点
- × どんな間取りがいいかという視点



Mana
@chibimana

家を建てる時にいろんな会社に話聞きに行きましたが「どんな間取りがいいか」「何部屋いるか」と聞くところが多い中「家族みんなの趣味は何か」「家でどう過ごしたいか」と尋ねる会社が一社あって、出来上がった仮間取り図も理想通りだったのでそこをお願いした。要件定義ってそーゆー事だわいなー

午前9:20 · 2021年6月8日 · Twitter for iPhone

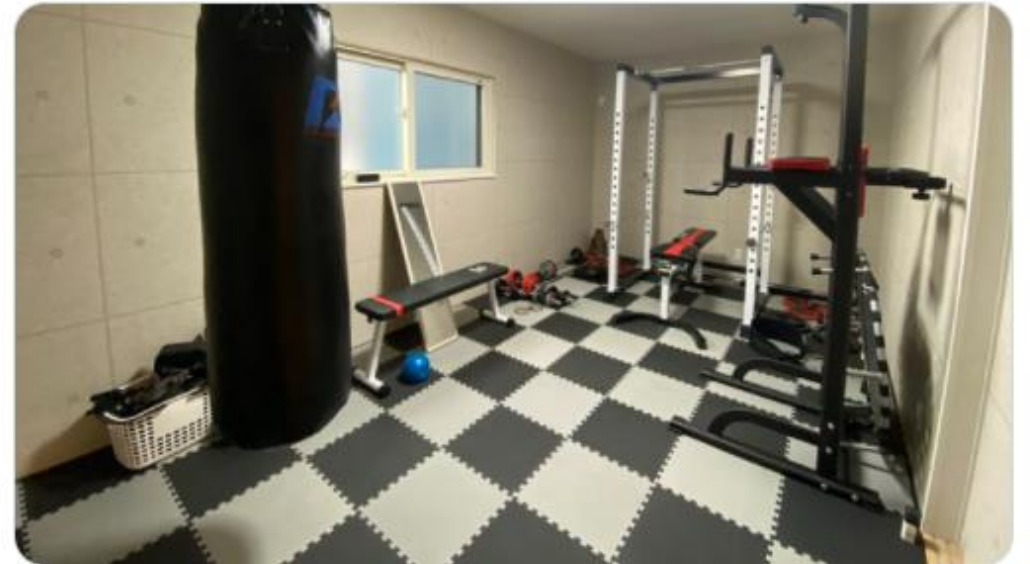
1.6万 件のリツイート 382 件の引用ツイート 8.1万 件のいいね



Mana @chibimana · 6月8日

返信先: @chibimanaさん

そして出来上がったのがこのトレーニングルームである



問題解決においてユーザー理解の視点は重要

ユーザ視点で
ベットメリーを評価する

○クライアント視点
ベットメリーは可愛い

×ユーザーの視点
ベットメリーは可愛くない

評価はユーザー視点で

Twitter 翹@oryzaeさんの投稿 2021/7/21

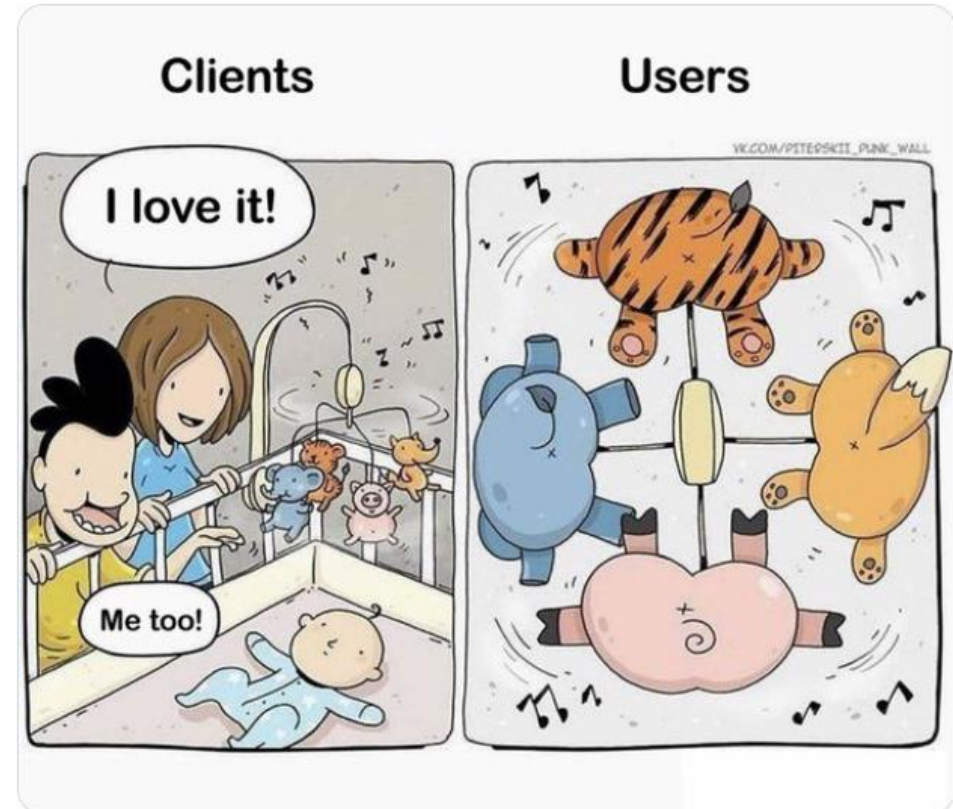
<https://twitter.com/oryzae1824/status/1417588588594700290>



翹

@oryzae1824

ユーザ目線でない自己陶醉型要件定義



午前5:53 · 2021年7月21日 · Twitter for iPhone

2万件のリツイート 461件の引用ツイート 8.2万件的いいね

情報 I 研修資料 3 章 P153より

情報デザインの
考え方を意識して
プログラミング
させる。

【全体を通じた学習活動を行ううえでの注意点】

(3) コンピュータとプログラミングでは使用するプログラミング言語の選択をしなければならない。その際に、①選択したプログラミング言語の開発環境を整えることが可能か、教育現場の環境に応じたプログラミング言語を選択し、動作確認を行う。②選択したプログラミング言語の開発環境を整えるのが難しい場合は、インストール不要なプログラミング言語を選択、あるいはオフライン環境で動くエディタなどを活用する。③教える側が得意なプログラミング言語を選択するのではなく、授業のねらいを生徒が達成するのに最適なプログラミング言語を選択する、の以上の3点を留意する。

また、プログラミングによる本格的な解決活動までには技術的にも時間的にも難しいケースが想定される。そのような場合は

- ・問題点を明確化し、何をねらいとしてプログラミングを行うかしっかりと確認する
- ・シミュレーションで、データを用いた客観的な分析や考え方等を獲得する必要性を認識させる
- ・解決方法の探索、結果の予測段階で、プログラミングやシミュレーション等の考え方を用いることが出来ないかを考えさせる
- ・相手に的確に分かりやすく伝える情報デザインの考え方を意識してプログラミングさせる

など、(1) 情報社会の問題解決 (2) コミュニケーションと情報デザイン (4) 情報通信ネットワークとデータの活用との連携を意識しながら、解決策の提案に留める方法も考えられる。

情報Ⅱ研修資料 2章 P103より

情報デザインの
考え方は共通教科
「情報」の全ての
学習に関わる重要な
要素となる。

全体を通じた学習活動を行う上での注意点

「情報Ⅱ」の「(2)コミュニケーションとコンテンツ」は、「情報Ⅰ」の「(1)コミュニケーションと情報デザイン」において培った基礎の上に、コミュニケーションを適切に行うために目的や状況に応じてコンテンツを制作し、発信する学習活動を通じて、情報の科学的な見方・考え方を働かせ、多様なメディアを組み合わせる方法を理解し、必要な技能を身に付けるようにするとともに、情報デザインに配慮してコンテンツを制作し評価し改善する力を養うこと。

また、こうした学習活動を通じて、制作したコンテンツを適切かつ効果的に発信しようとする態度、コンテンツを社会に発信したときの効果や影響を考えようとする態度、コンテンツを評価し改善しようとする態度を養うこと。

その際、情報デザインの考え方は、プログラミングを行う上でのユーザインタフェース、データ構造、アルゴリズム、コーディング、データサイエンスにおける様々な場面など共通教科「情報」の全ての学習に関わる重要な要素となる。

このような学習活動を行うためには、グループで協

働して取り組むような学習活動をできるだけ多く取り入れることが望ましい。多様なメディアを組み合わせるコンテンツの制作を行うためには、扱うメディアごとに役割分担を行い、並行して作業を進めることが考えられる。その際、コンテンツ全体としての統一感を生み出すためには、コンテンツによって何を表現したいかというコンセプトが共有されていなければならない。そのためには、「情報Ⅰ」で学習した問題解決の手法を用いて、コンテンツの制作によって解決したい問題が何であるかを明らかにしておく必要がある。

また、コンテンツの制作における作業を効率よく進めるためには、使用する文字サイズ、静止画や動画のサイズや解像度といった細かな仕様についても共有されている必要がある。そのためには、メディアプランを検討する段階におけるコンテンツのデザインが明確であることが重要となる。

多様なメディアを組み合わせるコンテンツの制作のためには、画像加工ソフトや動画編集ソフトを使用することになるが、これらのソフトには無料で使用できるものもあるので、学校の状況に応じて適切なものを選択して使用することになる。



プログラミング

+



ユーザー理解

=



ユーザーが使いやすいアプリ



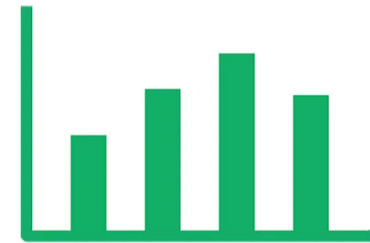
データの活用

+

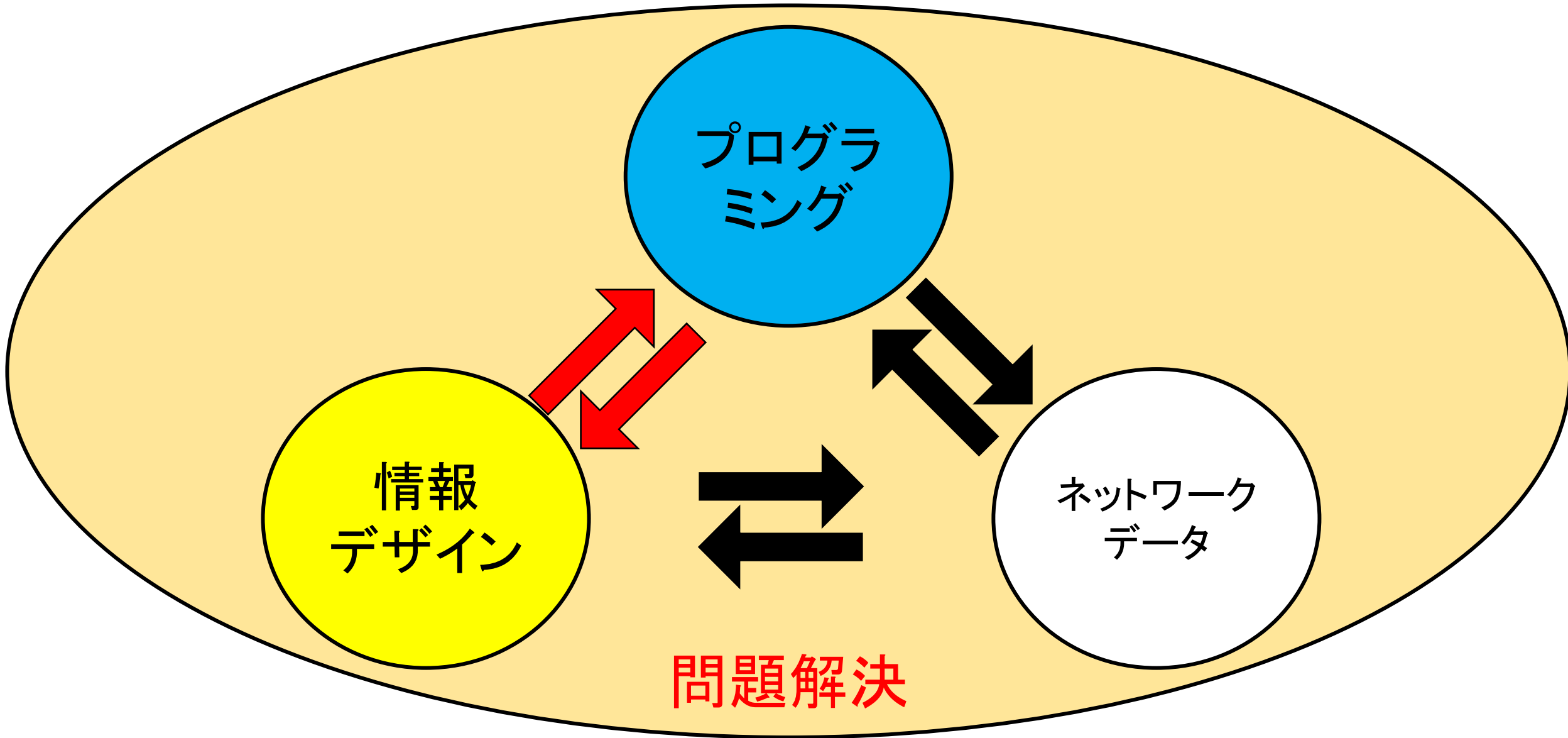


ユーザー理解

=



ユーザーに伝わるグラフ



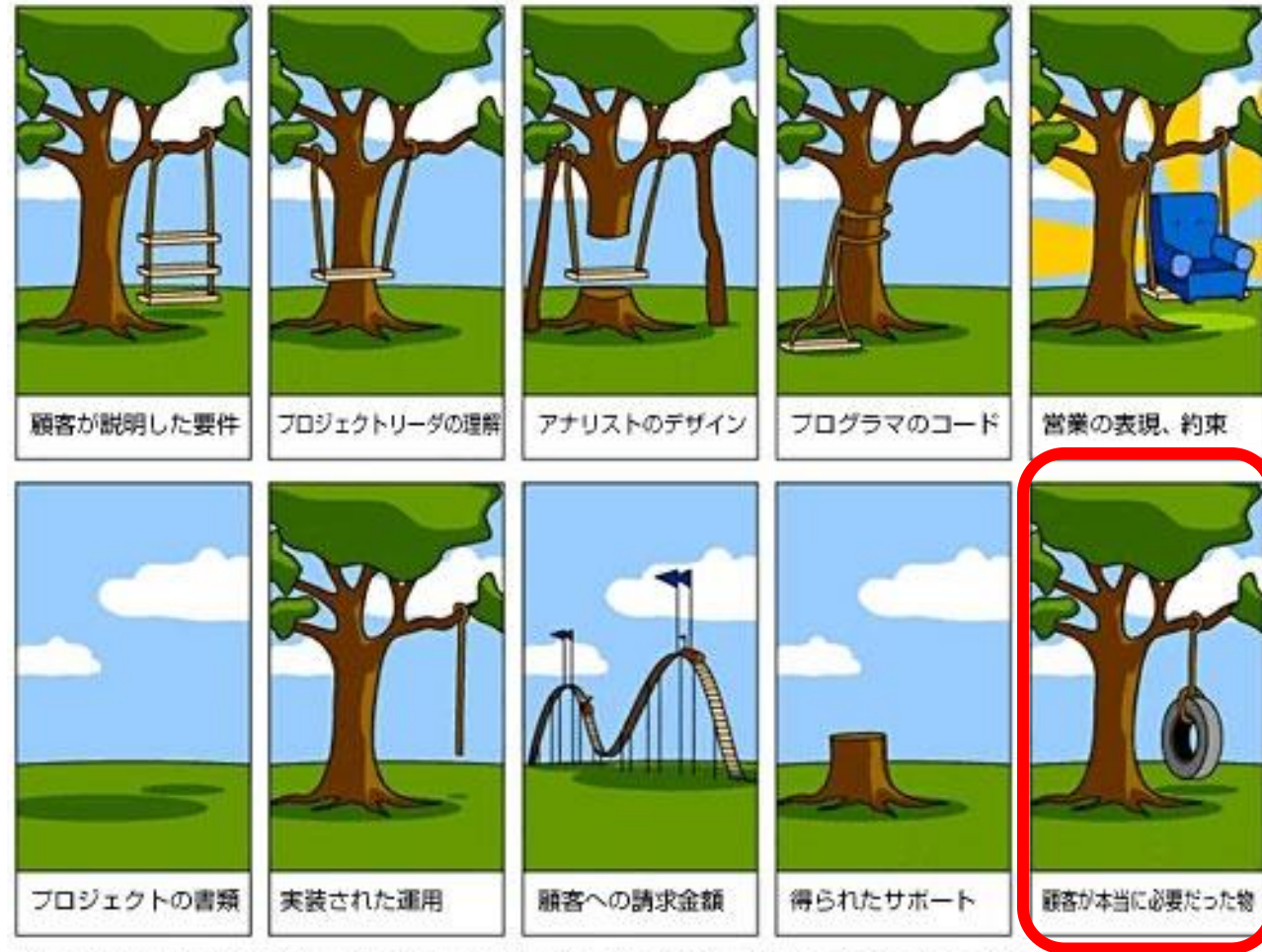
プログラミング

情報
デザイン

ネットワーク
データ

問題解決

しかし、ユーザーが自分の要求を正しく表現できるとは限らないがユーザー視点を考えることが重要



出展：Alexander C. 教授著、宮本雅明訳「オレゴン大学の実験」鹿島出版会(原題：The Oregon Experiment)

USER CENTERED DESIGN

ユーザー中心設計



Featured image credit: Bloomberg

「良いデザインは、
見ただけで何が
できるか、
どう動くか
分かる。」


ユニバーサルデザインの提唱者 ドナルド・ノーマン博士
「誰のためのデザイン？」新曜社、初版1990年

ユーザー自身も正しいUIを要求できないかもしれないから **ペルソナやシナリオ法が必要**

(1) 簡易ペルソナを作成する 西浜高校に入りたい生徒のペルソナ

顔と名前
書くのは最後
個人らしさを演出
できればいい

背景や行動
ペルソナが持っている
前提がどのように
行動に繋がるか

顔と名前	属性
 <p>Ryane 成績はそこまで悪く ないが自分の学力に 自信が無い</p>	・16歳 ・男 ・表弟 ・主に自転車 ・選択科目が理科
背景や行動	ニーズやゴール
・自転車で通える範囲だった ・確実に入れる学校を選んだかった ・私立はお金がかかるので公立に確実 に行きたかった	・自分の成績で確実に入りたいと思っ ていた ・情報の授業に少し興味があった

属性
年齢や性別など
行動の背景となる要因

ニーズやゴール
ペルソナがどうなったら
幸せになれるのか

20

発表の流れ

(1) 情報デザインのねらいとは (ねらい)

(2) ゲームのUIの体験 (方法1)

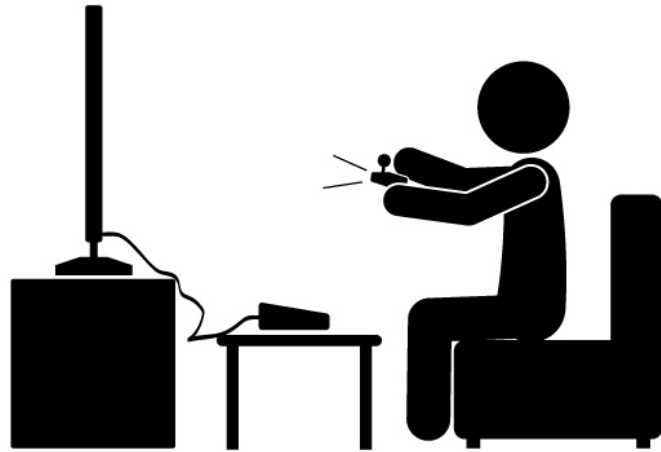
(3) ゲームのUIの改善 (方法2)

(4) 改善したUIをどう評価するのか (評価)

今回の題材



+



=



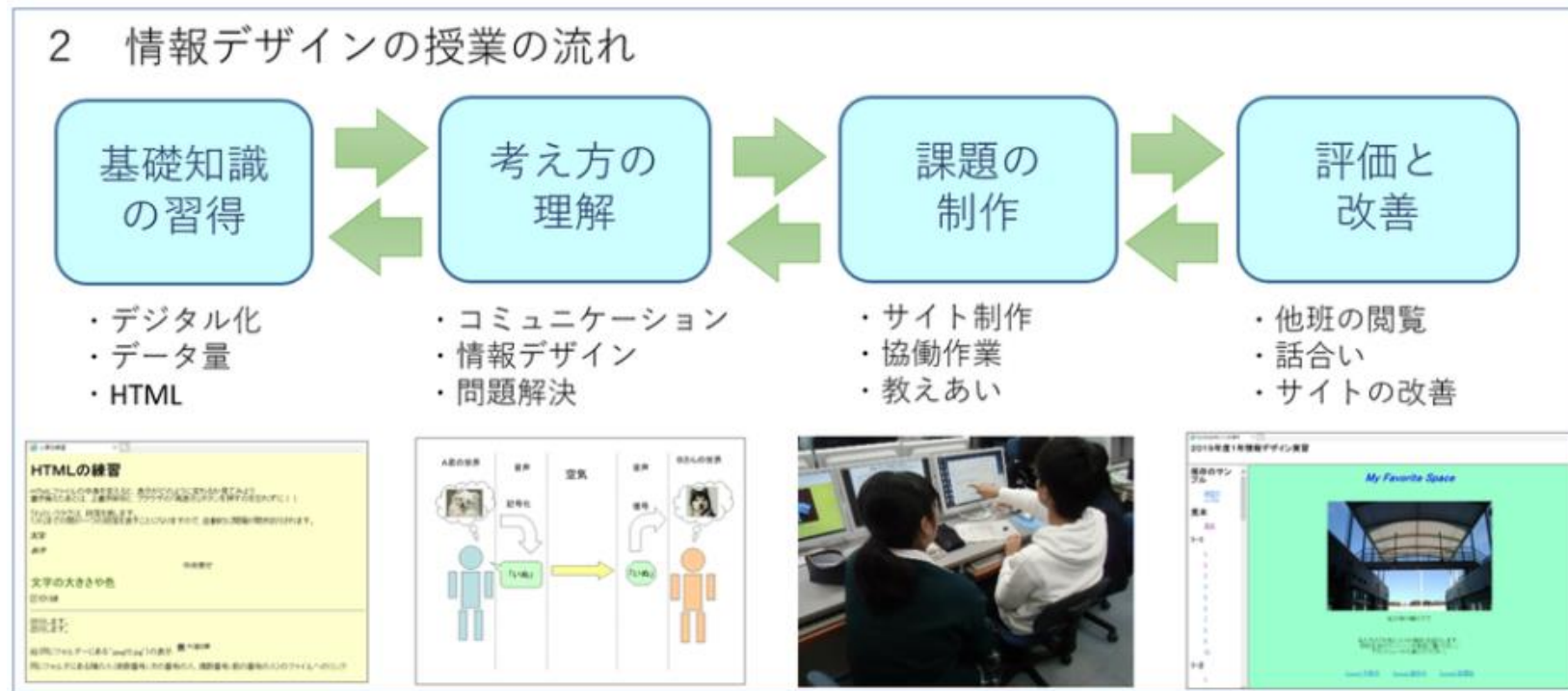
UI

(ユーザーインタフェース)

ゲーム

良いユーザビリティ

情報デザインの授業の流れは小原先生の事例を参考に実施



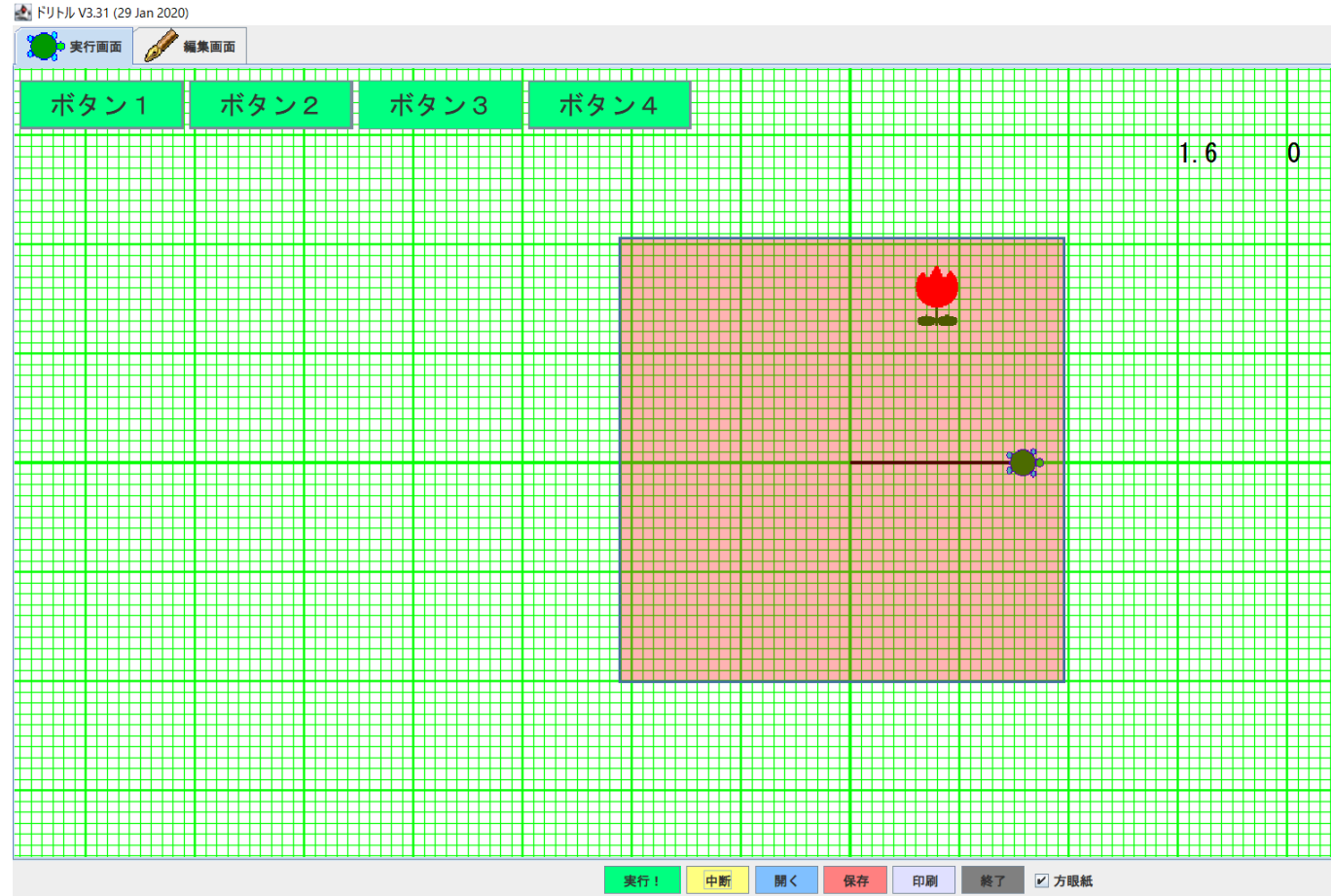
①UXでUIの知識習得 ②UIの改善方法の理解 ③UIの制作 ④UXによる評価

キミのミライ発見 情報Iを意識した情報デザインの授業実践 東京都立町田高校 小原格先生
<https://www.wakuwaku-catch.net/jirei20150/>

ドリトルによる宝探しゲームが題材

ゲームのおおまかな5つの内容

- ①中央に登場するタートルを
4つのボタンで操作 (UI)
- ②X 軸、Y 軸それぞれ±200 の
赤い範囲にランダムで1つずつ
発生するチューリップを取る
- ③タイムを競うゲーム
- ④画面右上の方に、計測タイム
と現在の宝の数を表記
- ⑤5つ宝を取るとクリア



① 実際にゲームを操作して
UIの知識を習得

ドリトルのサイトで体験 (UX)

発表の流れ

- (1) 情報デザインのねらいとは (ねらい)
- (2) ゲームのUIの体験 (方法1)
- (3) ゲームのUIの改善 (方法2)
- (4) 改善したUIをどう評価するのか (評価)

②UIの改善方法の理解＝プログラミング

書き換えるプログラムは
UIのボタンの4行のみ

- ボタンの名前
- ボタンの位置
- ボタンの大きさ
- ボタンの色

```
4 ////////////////////////////////////////////////// 2. ボタンを作る ////////////////////////////////////
5 ボタン1=ボタン!" ボタン1" 作る。
6 ボタン2=ボタン!" ボタン2" 作る。
7 ボタン3=ボタン!" ボタン3" 作る。
8 ボタン4=ボタン!" ボタン4" 作る。
9 ////////////////////////////////////////////////// 3. ボタンの動作設定 ////////////////////////////////////
10 ボタン1:動作="かめた! 10 左回り。"。
11 ボタン2:動作="かめた! 10 右回り。"。
12 ボタン3:動作="かめた! 30 歩く。"。
13 ボタン4:動作="かめた! -60 歩く。"。
```

→使いやすいUIを考えよう

ボタンの名前を初めて操作する人でも 分かりやすい名前に

①ボタンの名前の変え方

5 ボタン1 = ボタン!“ ひだり” 作る。

“ひだり”

“左”

“←”

ひだり

左



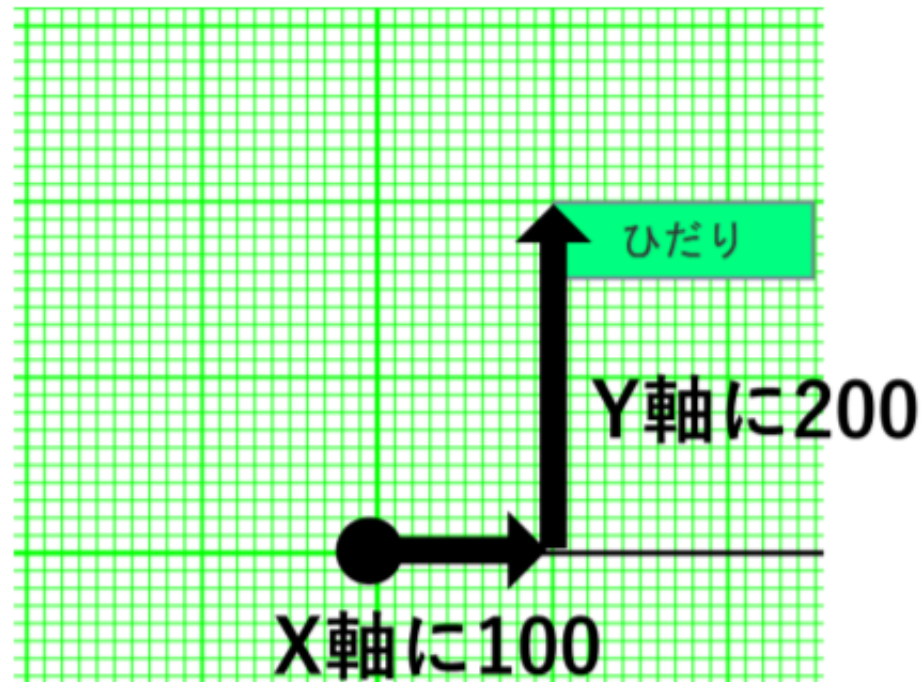
ボタンの配置を横並び以外の操作しやすいレイアウトを考える

②ボタンの位置の換え方

5 ボタン1 = ボタン!“ ひだり” 作る 100 200 位置。

X軸

Y軸

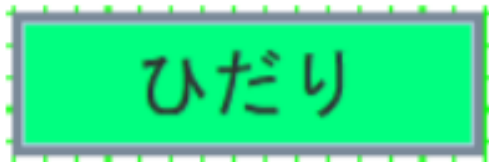


ボタンの**大きさ**を押しやすい形にする

③ボタンの位置と大きさの換え方

5 ボタン1=ボタン!” ひだり” 作る **200 100 大きさ。**

初期設定は 横150 縦50



上のプログラムだと 横200 縦100



ボタンの色を視覚的に分かりやすい色に これらはスペースで組み合わせられる

④ボタンの色の変え方

```
5 ボタン1=ボタン!" ひだり" 作る (赤) 塗る。
```



ひだり

色は

「黒、赤、緑、青、黄色、紫、水色、白」の中から
1つ選べる

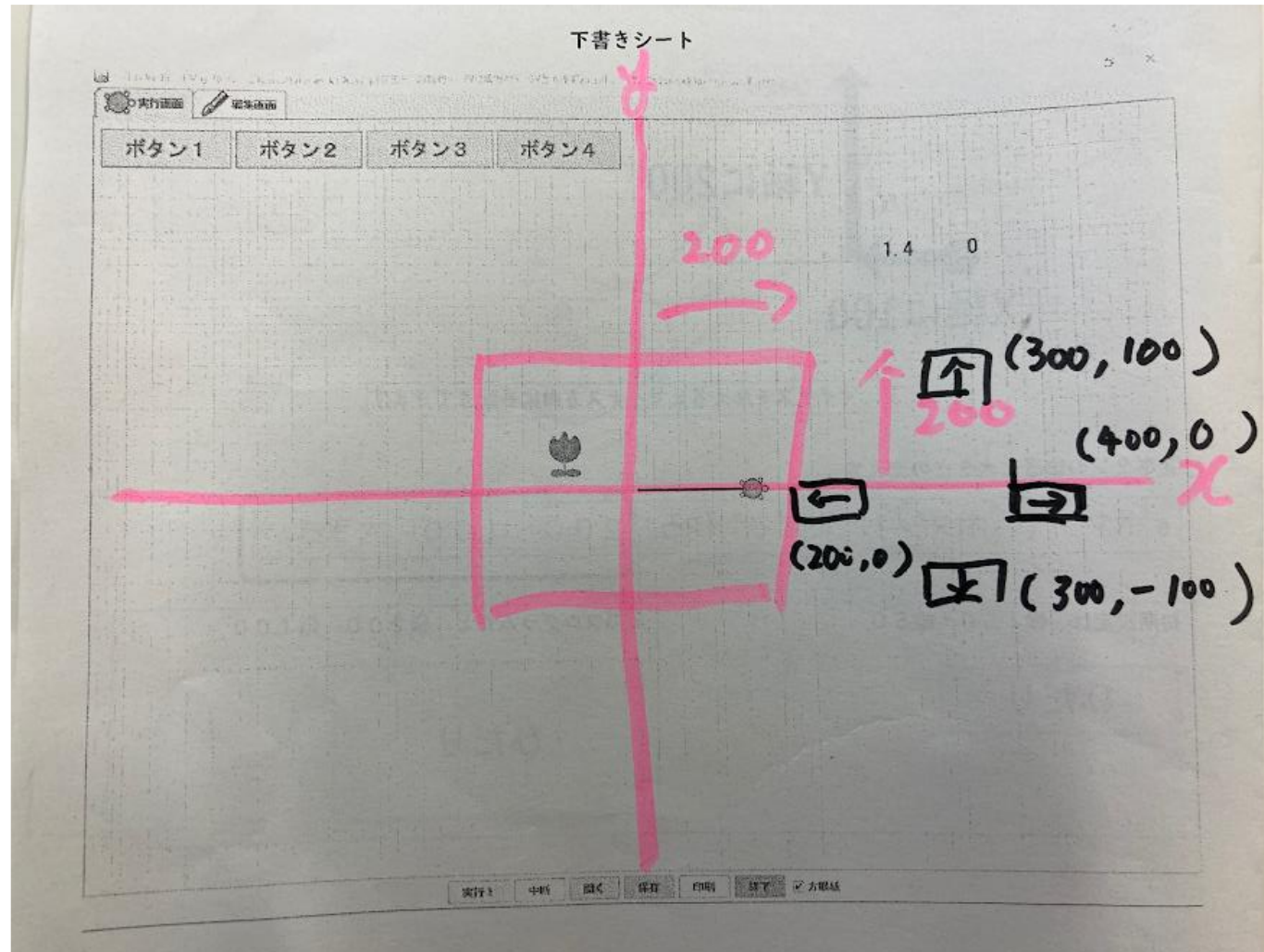
⑤これらはスペースで組み合わせることができます (例: 位置と大きさ)

```
5 ボタン1=ボタン!" ひだり" 作る 100 100 位置 200 200 大きさ。
```

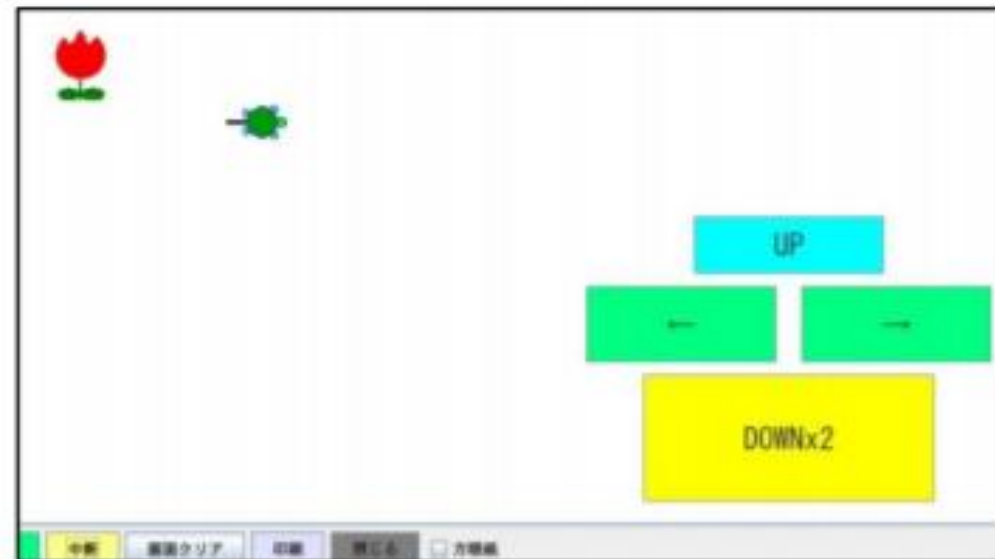
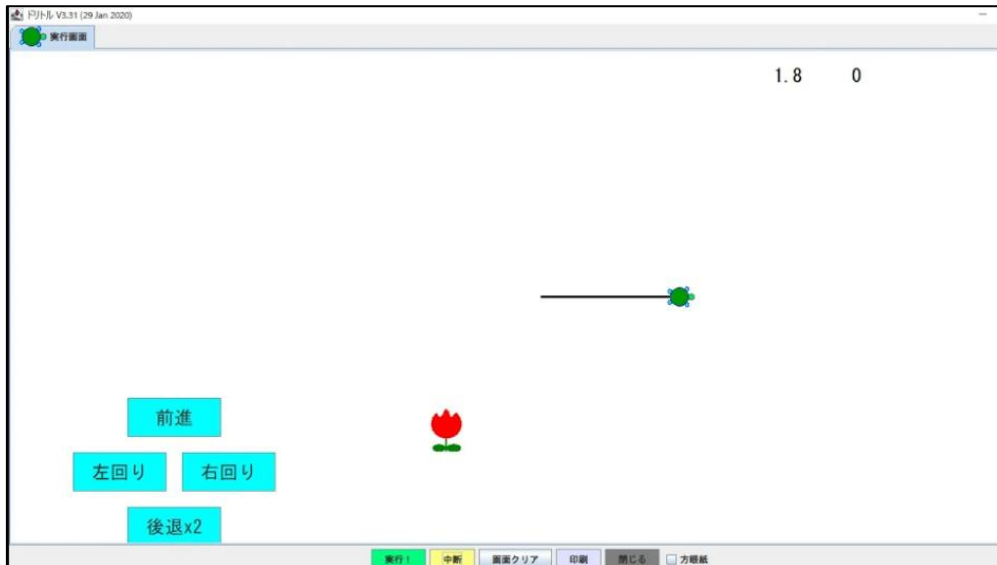
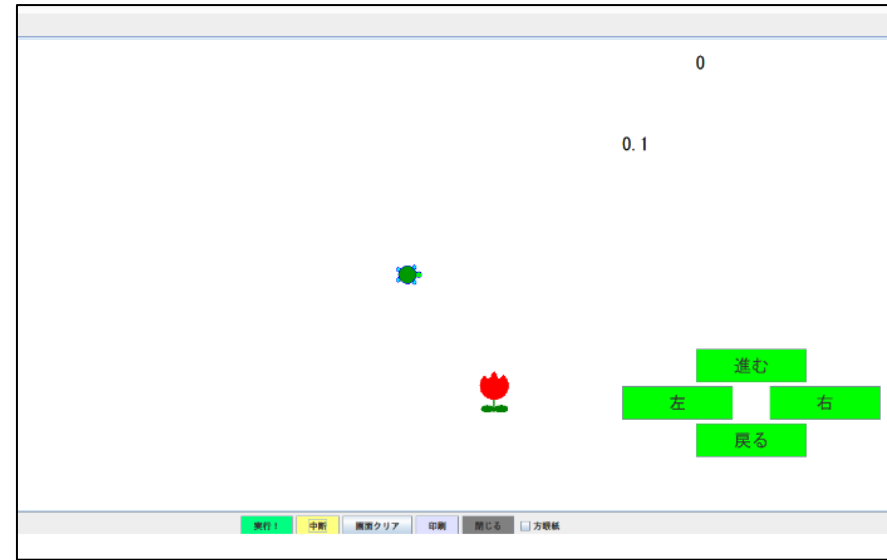
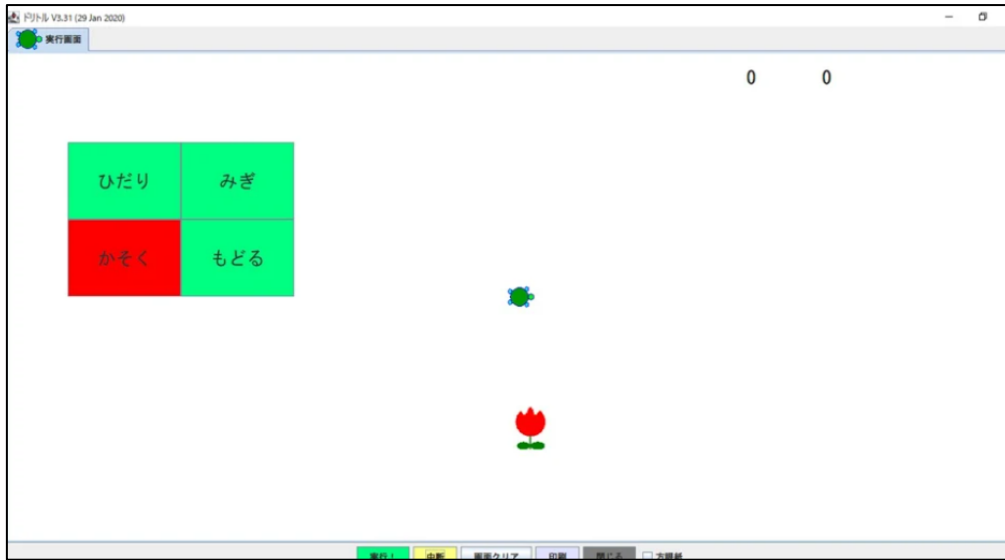
※組み合わせる場合はスペースで繋げる

③UIの制作

下書きシートで**プロトタイプ**を制作し、レイアウトを考える



大切なのは良いと思うUIを自ら発見すること



発表の流れ

(1) 情報デザインのねらいとは (ねらい)

(2) ゲームのUIの体験 (方法1)

(3) ゲームのUIの改善 (方法2)

(4) 改善したUIをどう評価するのか (評価)

情報 I 教員研修資料 P90

情報デザインの評価は 利用者（ユーザー）視点で 情報伝達の問題が解決 されているかがポイント

- パフォーマンス評価
- 質問紙法による評価

(5) 評価, 検証する

情報デザインの評価は、「利用者の視点で情報伝達の問題が解決されているか」がポイントになる。評価に利用者の視点を組み込むには、作成途中でも、利用者に実際に見てもらったり、使ってもらったりして、評価を受ける手法がとられる。

手軽に実施できる手法はインタビューやアンケートだが、評価を受ける側が、事前に想定できる問題についての質問を用意することになるため、新たな知見が得難いことがある。インタビューの場合は、「一問一答式のクロー

ズドクエスションではなく、回答者が多様な回答ができるオープンクエスションで行う」、アンケートの場合は、「自由意見に記入された内容に注目する」といった工夫をして、新たな知見が得られるようにする。

	方法	メリット・利用場面	デメリット
プロトコル分析 (発話思考法)	ユーザーに課題をお願いし、頭に浮かんだことを話しながら操作を行ってもらう	ユーザビリティ評価の一般的な方法。比較的効率的に定性的な情報が得られ、潜在のおよび原因的要因の追求により良い結果が得られる	進行役にスキルが必要。結果を分析することに時間と労力がかかる
対話法	ユーザーに課題をお願いし、評価者またはユーザー同士で会話をしながら評価者が操作を行って課題を達成する	進行のスキルも必要なく、会話から思考過程が明確になり、分析が容易にできる	評価者が操作する場合に誘導してしまう可能性が高まる。ユーザー同士の場合は1回のテストで2名必要でリクルート数が倍になる
観察法	実際の現場でユーザーの操作を観察する	簡単に実施でき、定性的な分析ができる	観察にスキルが必要。観察中に問題のある作業が発生しない場合も多い
生理指標測定法	脈拍や血圧、筋電図、脳波など生理的指標を測定する	数値データで定量的に分析ができる	測定装置が必要で装置により操作に影響が出る場合がある。非接触のアイカメラができたので、アイトラッキングは最近良く使われている
パフォーマンス評価	時間や手順数、作業量など指標を決めて測定する	数値データで定量的に分析ができる	指標を定義するのが難しい
官能評価	サンプルを比較して、感覚的に順番をつけたり、数値に当てはめてもらう	主観的要因について評価を行う時に使う。QDA (SD法)、一対比較法、順位法、評価グリッド法など複数の手法がある	因子分析に専門的知識が必要
インタビュー (個人・グループ)	個人やグループに対してインタビューを行う	ヒアリングで評価するため誰にでも簡単に実施できる	文脈的インタビューやフォーカスグループなど適切に実施するにはスキルが必要
質問紙法 (アンケート)	質問に答えを書いてもらう	直接会わなくても実施可能なので、大量のデータを得ることができる	フリーコメントをうまく活用すると新しい知見が得られる場合があるが、質問に書かれている仮説にしか答えが得られない
各種分析法 (コンジョイント・多変量解析など)	質問紙や官能評価で集めたデータを分析する手法がいくつかある	適切に評価を計画し適切に分析することで、優良な結果が得られる	必要なサンプル数など統計の知識とそれぞれの手法の知識が必要

図表 8 主な評価法

転載：「情報デザインの教室」 P148 (表 1) モニター短期評価に利用される手法 (丸善出版)

情報Ⅱ研修資料 P90 ユーザビリティの評価

ユーザビリティの評価は使用中の評価が必要

8 || ユーザビリティの評価 ||

アンケートやインタビューによる評価は、評価の対象となるものを事後で評価する形になるため、ユーザーがコンテンツに触れているときに何を思い、何を

考えたのかを捉えることが難しい。特にWebサイトやアプリケーションなどの双方向性が高いコンテンツにおいては、「目的とする情報を効率よく手に入れ

90

| 第2章 | コミュニケーションとコンテンツ

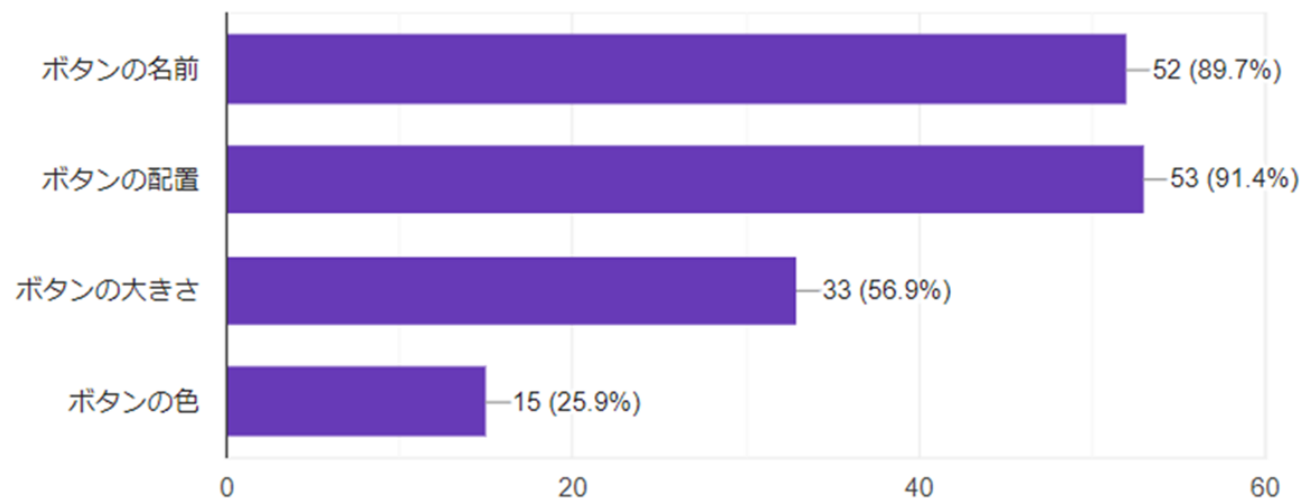
る」「必要な機能を迷いなく呼び出す」といった、ユーザビリティを高めるために、ユーザーから使用中の評価をしてもらう必要がある。

ある。実際のユーザビリティ評価の場ではビデオなども使って記録するが、授業の中で行う場合には、時間の経過とともにユーザーの発話や行動を記録するプロ

④UXによる評価を実施

その前に改善したUIのポイント

- ボタンが横並びで押しにくい → 十字キー配置
 - 距離があって打ちにくい → 実行の近く
 - ボタンを押したらどう動くか分からない → 名前の変更
- 平均クリアタイム **23.2秒から13.7秒に向上** (パフォーマンス評価)



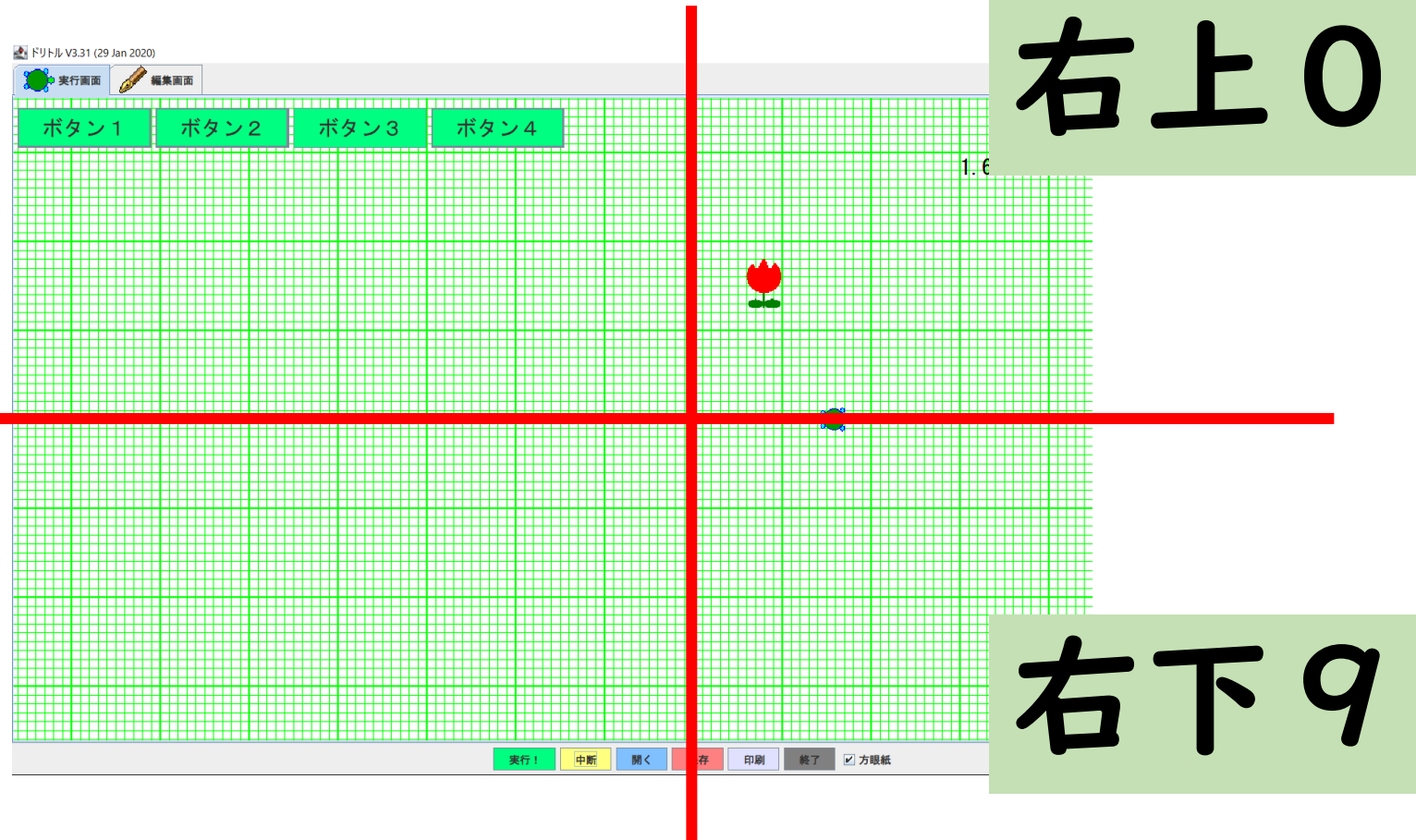
UIの配置をどこにしたのか (21個のデータより)

左上 4

右上 0

左下 8

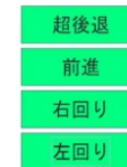
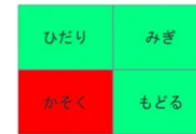
右下 9



UIのレイアウトをどうしたか

(21個のデータより)

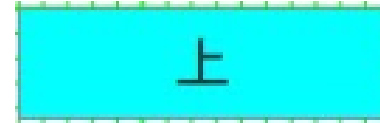
- 十字キータイプ (13個)
- 凸タイプ (3個)
- 四角タイプ (3個)
- 縦タイプ (1個)
- 横タイプ (1個)



UIの名前をどうしたか

(21個のデータより、複数該当するものもカウント)

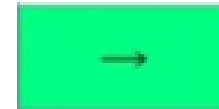
• 漢字 (11個)



• ひらがな (6個)



• 矢印 (3個)



• 英語 (2個)



• 数字やカタカナ (1個)



UIの色をどうしたか → カラーバリアフリー (21個のデータより)

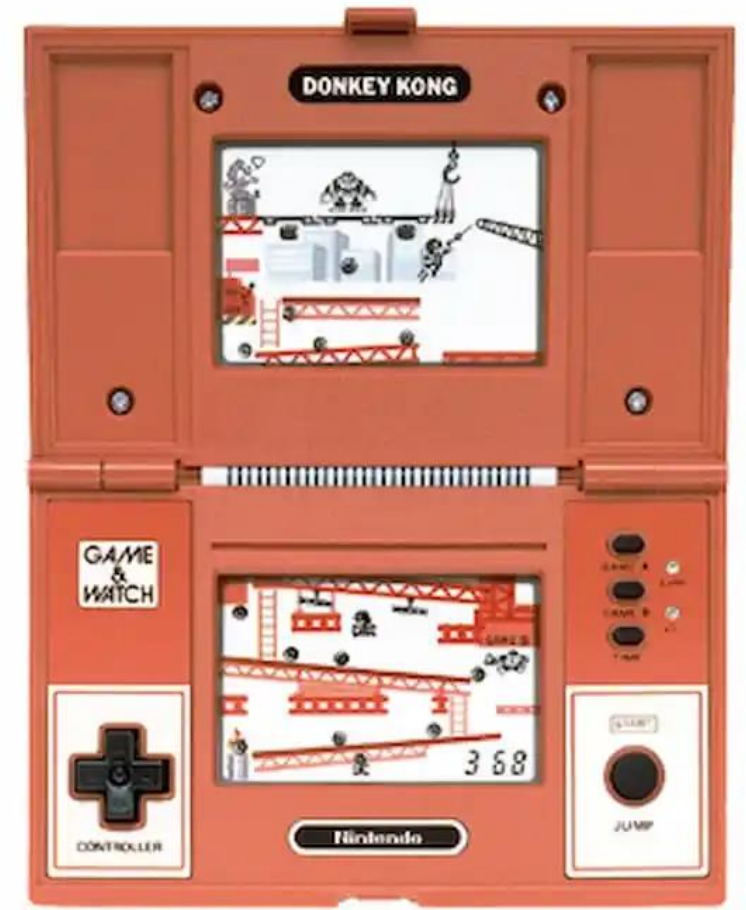
- カラーフル (11個)
- 単色 (10個)



生徒たちは身近なUIから 自分が考えるUIを制作していた

家庭用ゲーム機のUI

- 1982年発売のゲーム&ウォッチ
- 実用新案権（形状や構造を保護する権利）
を取得し、ファミコン、スーパーファミ、
ゲームボーイで世界的なヒット
（権利が切れた1994年以降のPSやSSに使用）
- 似たモノにテレビのリモコンなど
- **十字キーはゲームのシグニファイヤ**



振り返りよりこの実践の改善点

自分が考えたユーザーが押しやすいUIはできた
→ **自分以外のユーザーのUX**をしっかりと評価に組み込む

位置を操作しやすいところに動かして大きさを押しやすいようにした

ボタンをクリックしやすい大きさにしました。

キーボードみたいな配置にして、感覚を少し開け、誤タップがないようにした

自分が良いと思ったUIが 他の人にとっての良いUXになると限らない



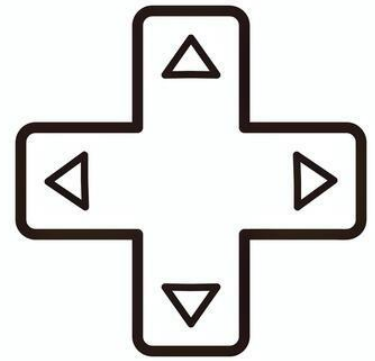
行列のUX（ネガティブ）



行列のUX（ポジティブ）

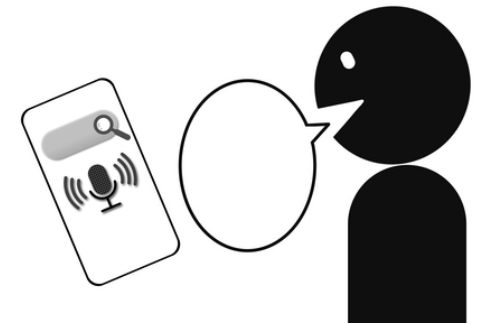
行列のUX（ユーザー体験）は人によって異なる
自分以外のユーザーのUXをしっかりと評価に組み込む
活動を取り入れて改善していく

今後はUXを調査し UI改善を



ユーザ理解
(日本語以外の対応)

UD・シグニファイア
(操作方法が直感的に
分かるし
どの言語も使える)

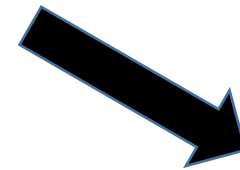
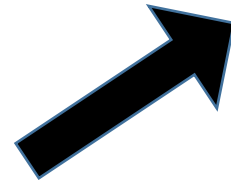


アクセシビリティ
(音声認識のUIを
組み込む)



UI

ユーザ理解
(音声入力への対応)



情報コンテンツ
(情報Ⅱ)



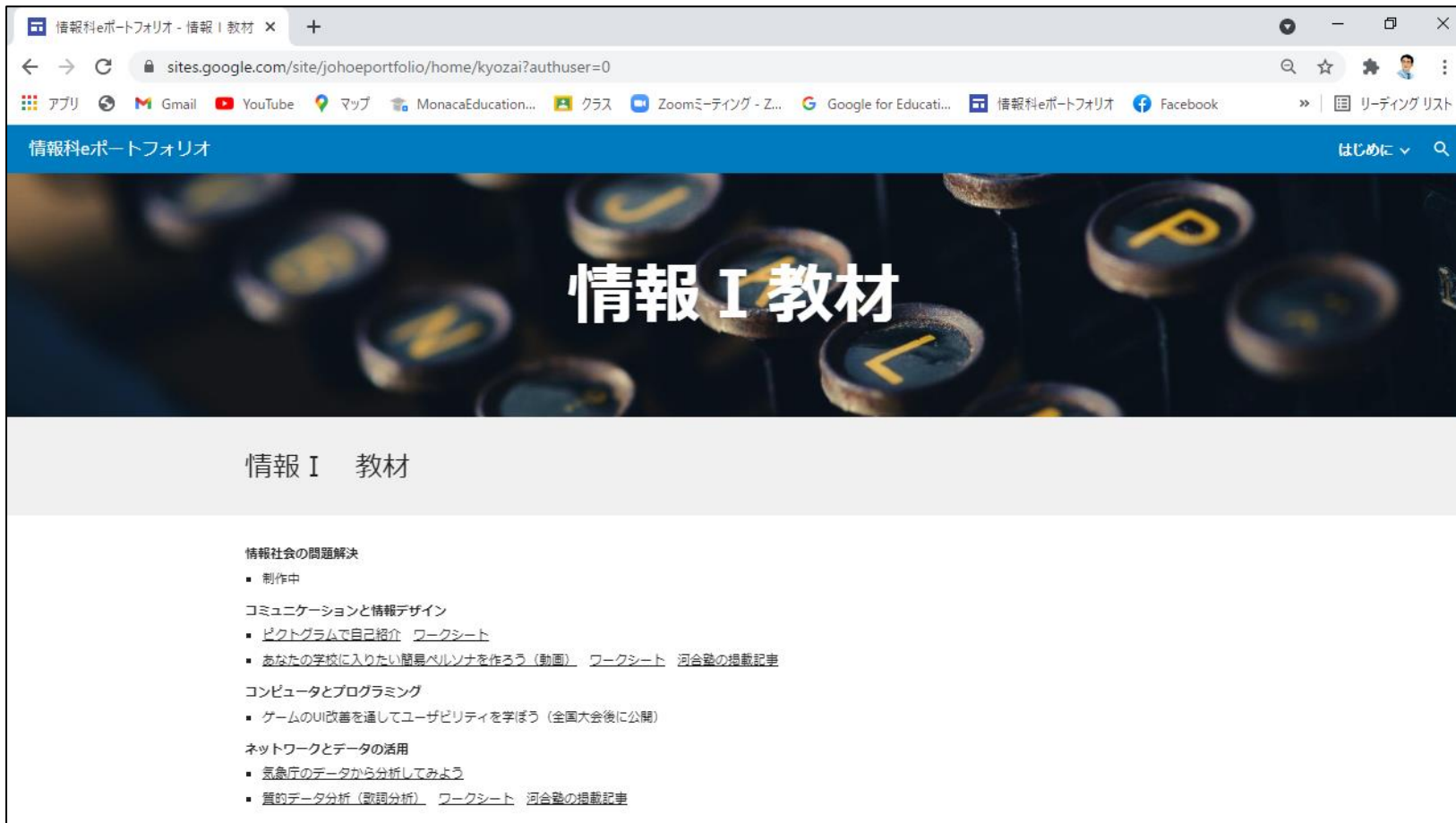
情報デザイン
(情報Ⅰ)

伝えたいこと

情報 1 の情報デザインでは
ユーザー理解をした上で

問題解決を行うべき

教材はこちらのサイトに（情報科eポートフォリオ）



The screenshot shows a web browser window displaying the 'Information I' textbook page. The page has a blue header with the text '情報科eポートフォリオ' and a search icon. Below the header is a large image of a keyboard with the text '情報 I 教材' overlaid. Underneath the image is a section titled '情報 I 教材' with a list of topics and links:

- 情報社会の問題解決
 - 制作中
- コミュニケーションと情報デザイン
 - ピクトグラムで自己紹介 ワークシート
 - あなたの学校に入りたい部員ペルソナを作ろう (動画) ワークシート 河合塾の掲載記事
- コンピュータとプログラミング
 - ゲームのUI改善を通してユーザビリティを学ぼう (全国大会後に公開)
- ネットワークとデータの活用
 - 気象庁のデータから分析してみよう
 - 質的データ分析 (歌謡分析) ワークシート 河合塾の掲載記事



<https://sites.google.com/site/johoeportfolio/home/kyozai?authuser=0>