

第16回全国高等学校情報教育研究会全国大会（東京大会）

大学入学共通テスト対策を
考慮した情報Iやっています。

今年度から大学入学共通テストを受験するような高校2年生/1年生の情報Iを担当。

1年間の授業の予定と、一学期の状況の報告



太田 剛

昭和学院高等学校 非常勤講師

昭和学院秀英高等学校 非常勤講師

大学入学共通テスト対策を考慮した情報Iやっています。

状況分析: 過去の情報関連の大学入試48試験の分析

授業戦略: 思考・判断・表現/主体的を主にした授業
個人活動だけど協働的な学習

- ・ 学習方法を学習
- ・ ストック(本質的な物)の習得
- ・ 探求でも役立つ情報活用能力の習得

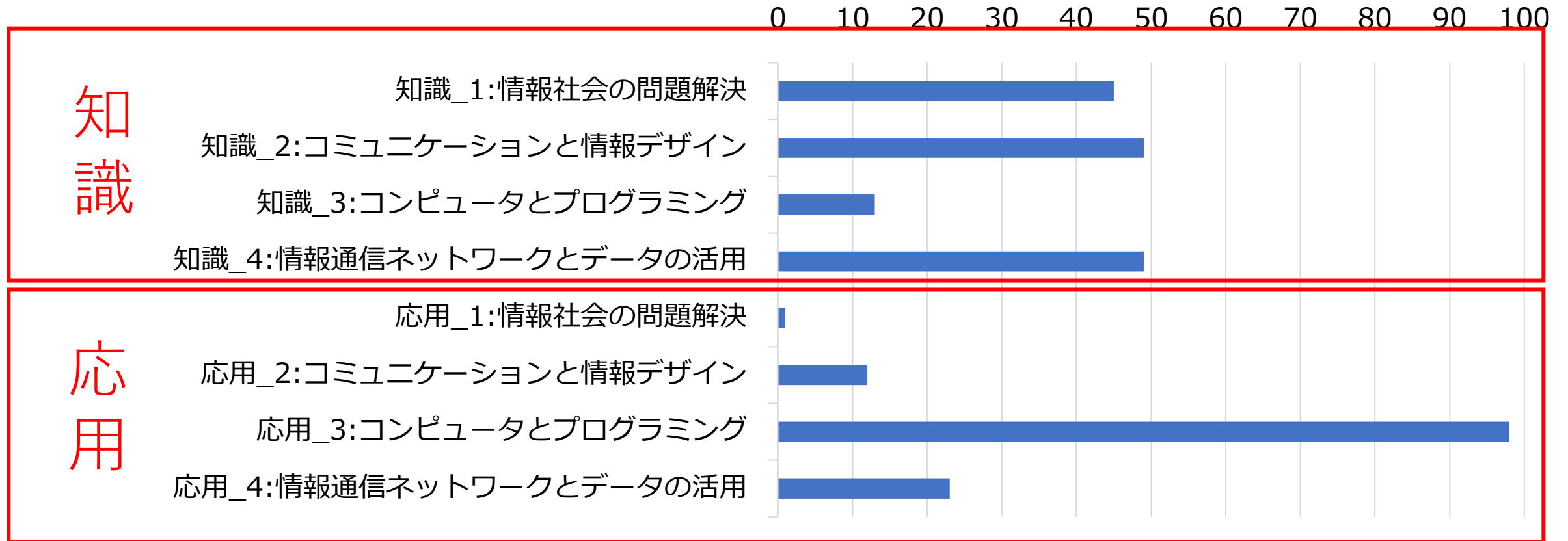
わかると楽しい、
できるとうれしい
の個人ペースの学習

授業戦術
(例)

- ・ 知識・技能はタイパで2倍速授業(Web小テストの活用)
- ・ 問題解決としての学習計画のPDCA
- ・ 情報デザインのストック(本質的な物)とは
- ・ プログラム部品を活用したプログラミング学習
- ・ ○○高校の生徒ってどうよ調査でのデータサイエンス

状況分析:過去の情報関連の大学入試48試験の分析

2019~2022年実施 8大学+大学入試センター
のべ48試験、549問(大問題の中の小問題も問題としてカウント)



* 知識は教科書などの内容を暗記すれば解ける問題
情報Iでは統計やデータサイエンスも応用的なものも増えるだろう

情報科の出題問題の分類(太田の想定)

知識・技能
(知識・技能)

- 用語の定義・意味
- 略語 ・ 法令
- 基本的な理論
- 定型的な計算問題

応用
(思考・判断・表現/主体的)

- アルゴリズム
- シミュレーション
- 統計分析/データサイエンス
- 高度な選択問題

- リレーショナルDBの操作
- (表計算の操作)
- ネットワーク設計

短期間で、誰でも習得が
可能な内容

ある程度時間をかけて習得する
アルゴリズム・問題解決能力

出題問題の分類と3年間の学習方法の想定

知識・技能
(知識・技能)

応用
(思考・判断・表現/主体的)

授業では
今後の学習の
基礎となる
ストック(本質
的な物)の習得

- 1年生: 情報I
- 基本的な知識・技能
 - 基本的なアルゴリズム・問題解決
- (探求などの他の授業の準備)
- 3年生: 夏季授業/短期予備校
これで十分間に合う

- 1年生: 情報I
- 基本的なアルゴリズム・問題解決
- +2/3年生: 特別補修/夏季授業
- 長期にわたって、繰り返しアルゴリズム・問題解決を学習
- 個人での勉強
情報オリンピック、AtCoderなど

元々2單元なので他教科
に比べて範囲が狭い

- 3年生: 情報II(選択科目)
- 情報IIの大学入試対策としての活用

知識・技能はタイプで2倍速授業

教科書は指導要領を教えるための一つの素材

1学期の授業内容・時数実績

本来の情報Iの内容		付加的な内容	
1	オリエンテーション	1	ネット社会の歩き方
1	情報とメディア	3	Word実習 (指示書を見ながら各生徒が個人のペースで学習)
0.5	問題解決のプロセス		
1	情報社会の法とセキュリティ		
1	知的財産と著作権	0.5	問題解決:一カ月の学習計画
1	情報セキュリティ	3	情報デザイン:小論文の作成
1	情報技術と社会 *1		
1	デジタル表現(n進数) *2		
1	(中間試験準備)	3	Excel実習 (指示書を見ながら各生徒が個人のペースで学習)
1	(期末試験準備)		
*1 略語の元のスペルから意味推測		1	問題解決:夏休みの学習計画
*2 ワークシートでとことん学習			

知識・技能はタイプで2倍速授業 Web小テストの活用

従来の一般的な授業

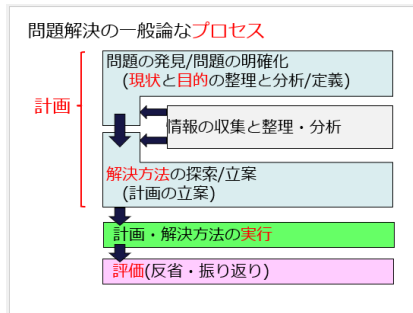


教師が説明

生徒はワークシートでまとめたり、紙の小テストを実施



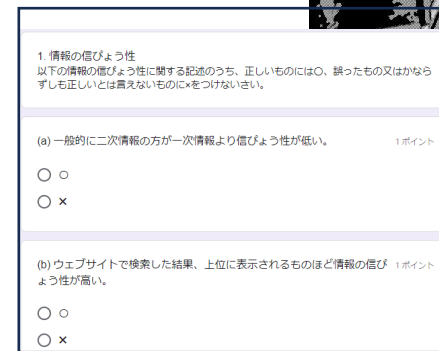
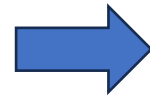
2倍速授業



説明(まとめ)
スライド



説明動画



生徒はgoogleフォームを使用した小テストの実施

- ・ 何回でも回答できる。ただし、正誤のみ表示 (O×問題も工夫)
- ・ 友達と相談しながら

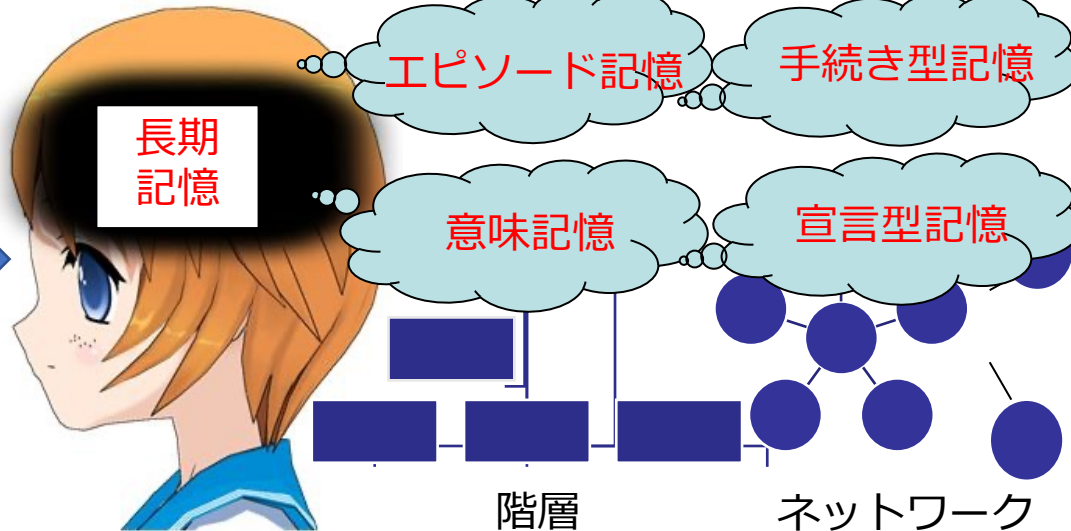
問題解決としての学習計画のPDCA

単純記憶と理解の特徴

単純記憶

- 記憶自体は単純作業
- 記憶保持の負荷は大きい/時間がかかる
- 忘れやすい
- 応用できない

学習
対象



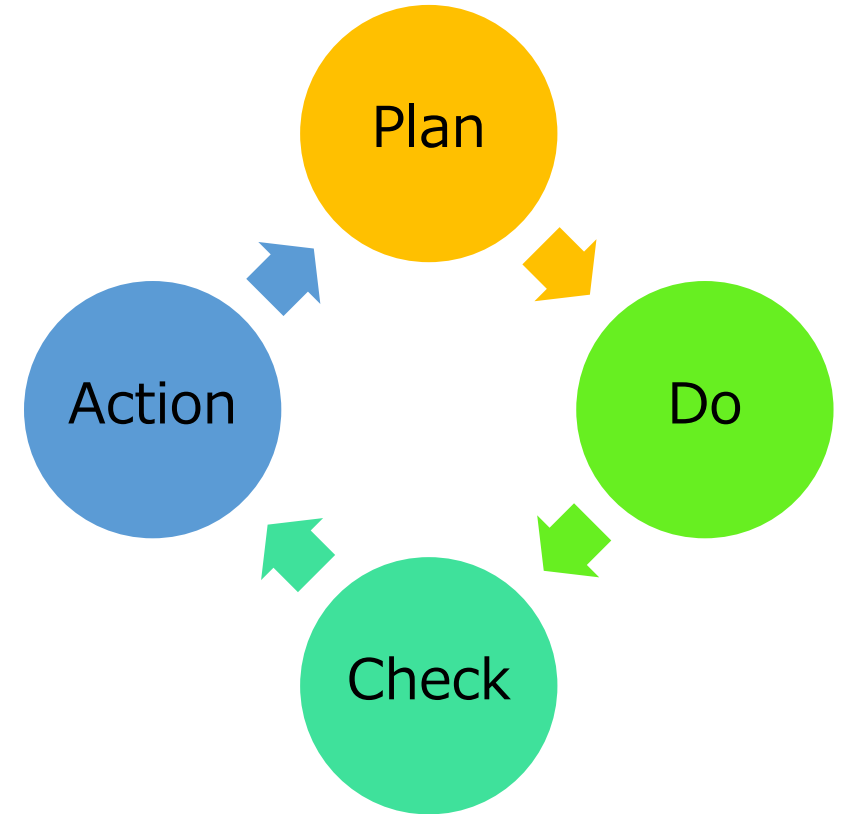
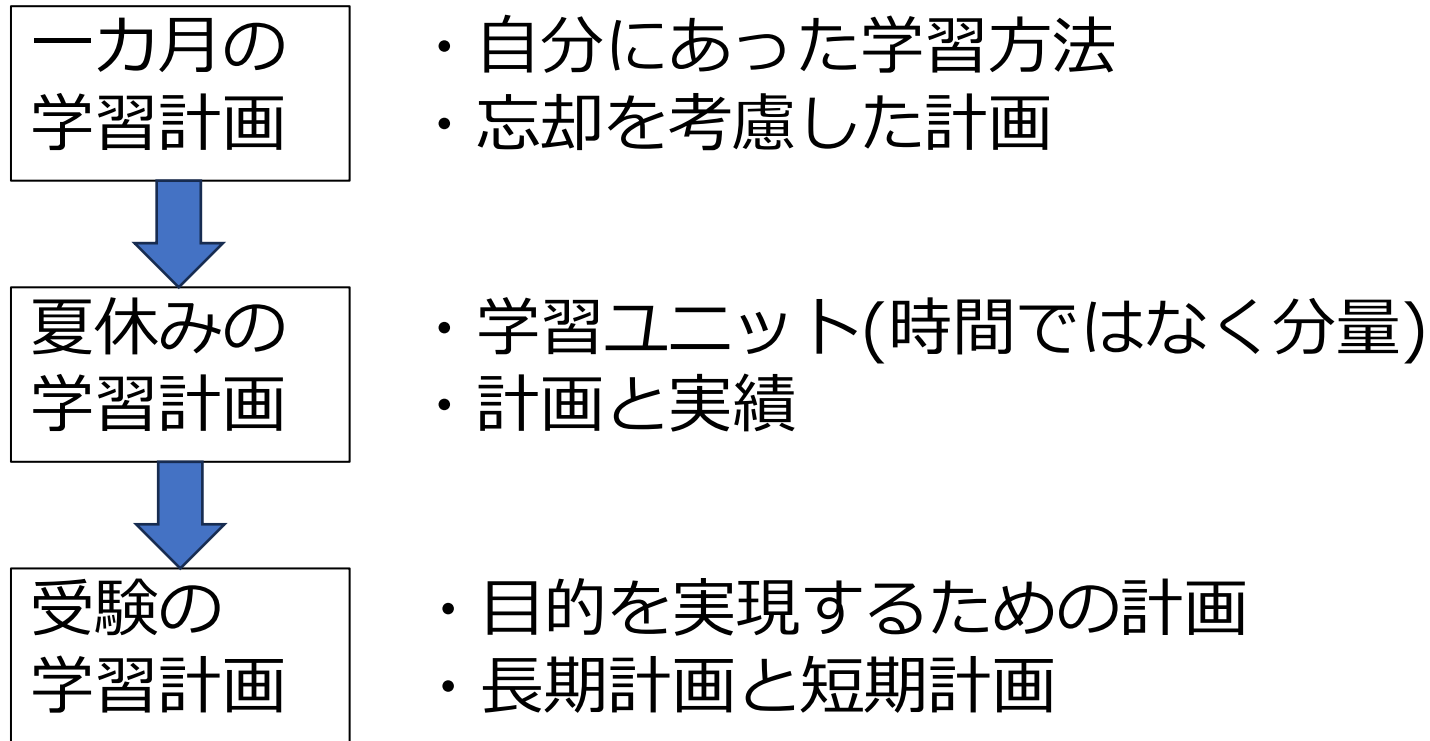
理解

- 記憶することに理解の苦労がある。
- 記憶保持の負荷は小さい
- 忘れにくい
- 応用できる

単一の意味記憶より
概念の関連付け
提供する資料も
コンセプトマップ等
を多用

問題解決としての学習計画のPDCA

- ・ 学校で生徒に対して計画的に学習しましょうと指導しますが、何を教えていますか？
- ・ 問題解決の授業でPDCAやっていますか？



情報デザインのストック(本質的な物)とは

どうして情報デザインが必要か



パッと見てわかるのは
このぐらい。

人間の情報処理能力はそんなに
高くないところもある。



AIや特別な宇宙人なら
一目でわかる。

情報デザインのストック(本質的な物)とは

情報デザイン

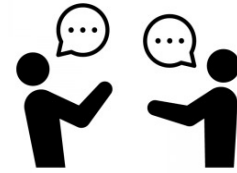
相手が理解できるように

= 情報の受け手の人間が理解できるように情報を提示する。



適切な情報の
固まりの作成

チャンク



情報の作成と提示



構造化



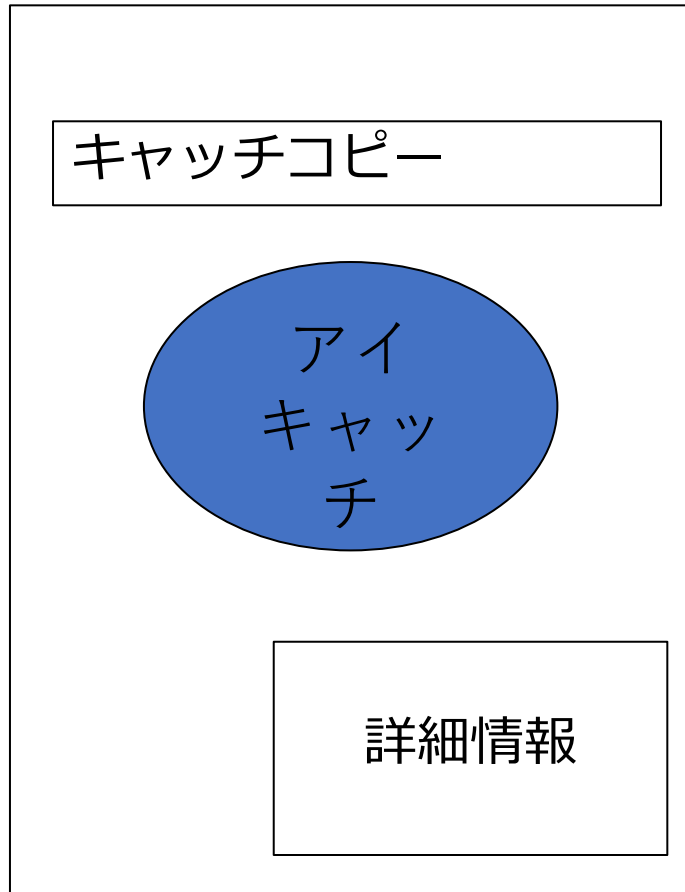
適切な情報の
提示構造の作成



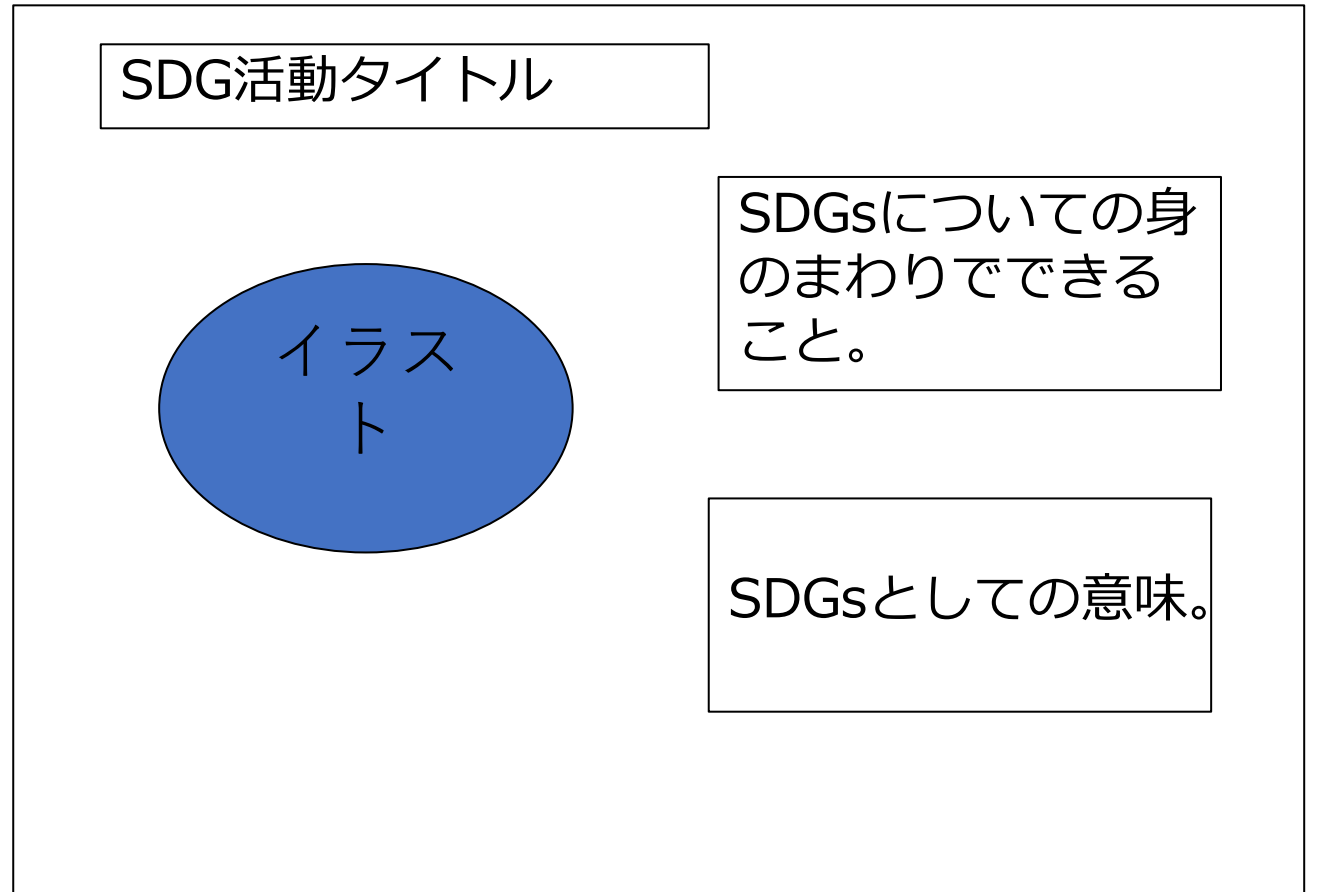
提示された
情報の理解

高校生らしいポスター、プレゼンとは

ポスターの主な役割

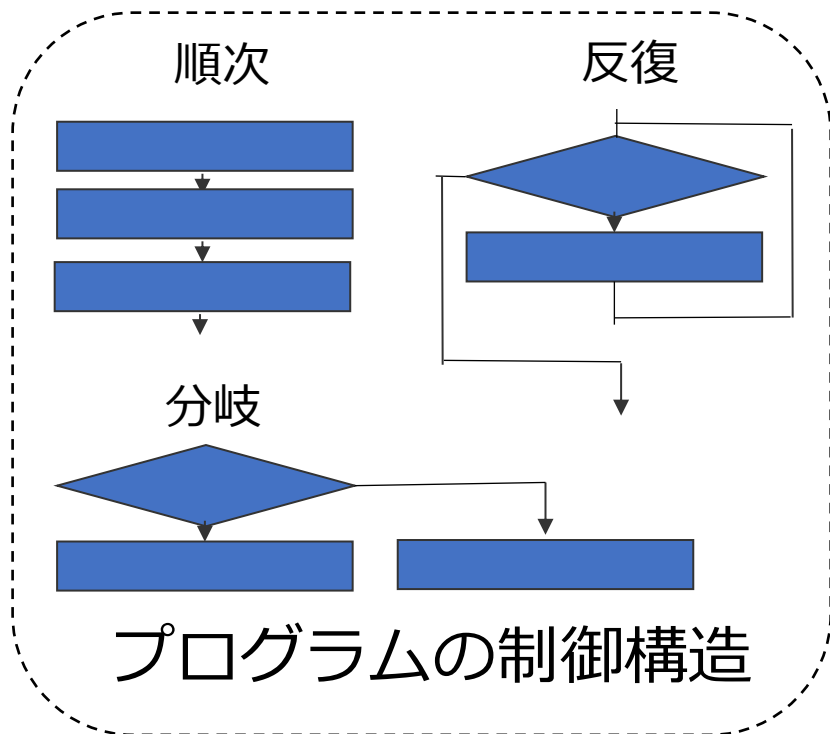


なまけもののSDGsのプレゼン資料



プログラム部品を活用したプログラミング学習

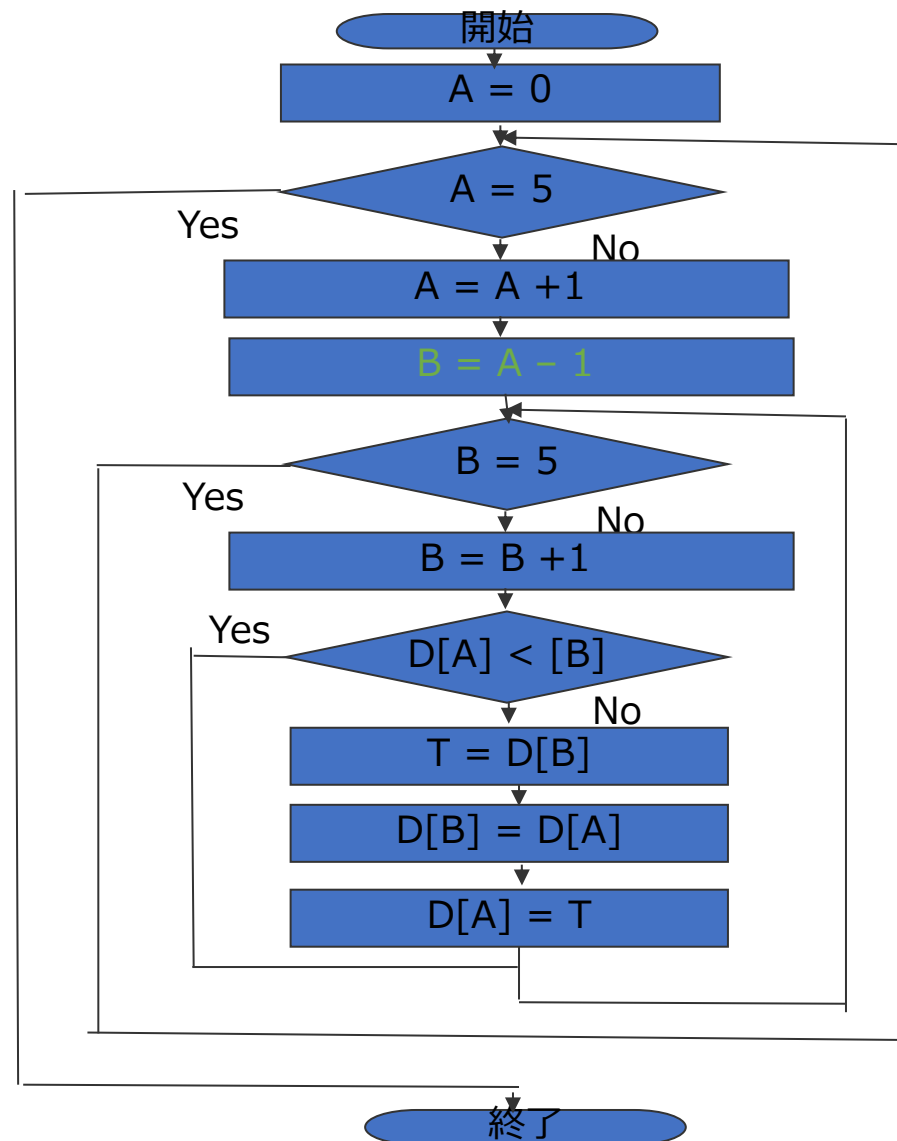
従来のプログラミングの考え方



量的な話

プログラムの制御構造は3種類でできているので、根気よく考えれば、どんな複雑なプログラムでも作れる。

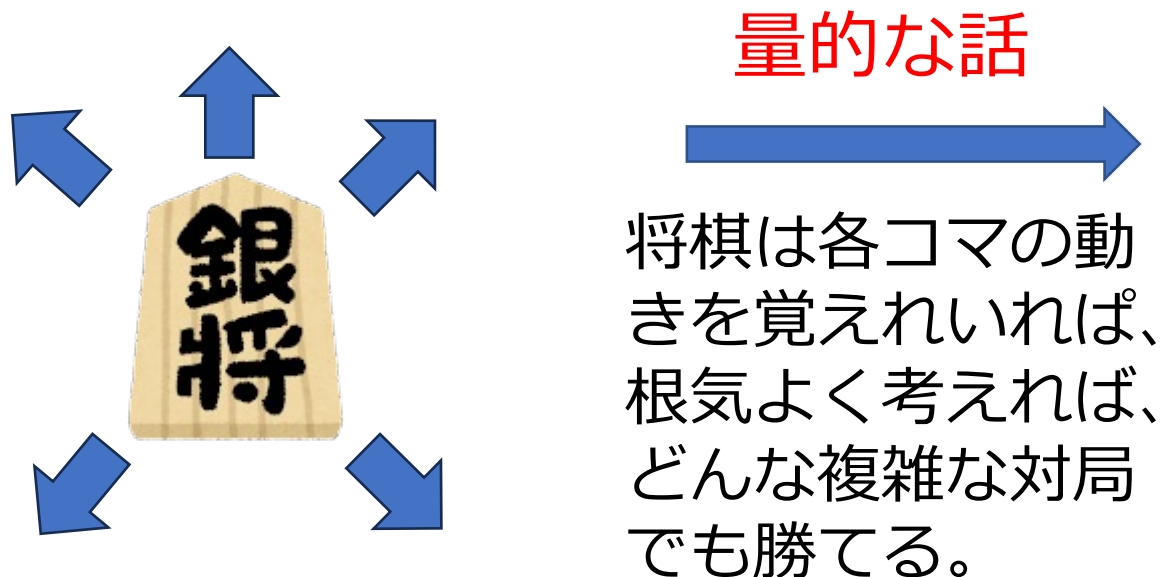
複雑なプログラム



もともと、3種類の制御構造は、これでプログラムが表現できるという証明であって。これだけで大学入試問題が解けるの？

プログラム部品を活用したプログラミング学習

従来のプログラミングの考え方: 将棋に例えると



将棋の強い人:
その場の最善の一連の決まった指し方「定跡(定石)」が身についているんじゃないの

プログラミングの「定跡(定石)」で学習する。
プログラミング部品

プログラムPython入門用教材

Pythonプログラム機能部品カード No.07

0からnまで繰り返す

ある変数の内容を0からnまでカウントアップしながら、繰り返して処理します。

部品 07

具体例

変数の内容を0, 1, 2, 3 ...と10までカウントアップして、処理を繰り返しています。

```
for i in range(11):  
    print(i)
```

<- 変数の内容を0, 1, 2, 3, ..., 10まで変えて繰り返して実行します。

繰り返す中で実行する命令としてprint(i)で、iの内容を表示しています。

range(n)の意味
0から始めてn以下の数まで、1ずつカウントアップしたデータを作ります。

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

裏面

Pythonプログラム機能部品カード No.07

0からnまで繰り返す

図式例

```
for i in range(11):
```

繰り返して実行する命令の集まり(変数の利用含む)

i = [1, 2, ..., 10]
繰り返す

繰り返して実行する命令の集まり(変数の利用含む)

補足

```
for i in range(11):  
    print(i)  
    print(i*2)  
    print(i*3)
```

↑ 字下げしていることで、for命令の中で3個のprint命令が実行される。

開発5: リストの中から数を探す

d[]に5個の数をいれとく

表示する(d)

a = (入力)

x = 999

部品 03

見つからなかった時のためにxにあらかじめ999を入れときます。

部品 07

課題14で示した基本的な形です。

```
i = [0, 1, 2, 3, 4]  
繰り返す
```

変数aとd[i]の内容が同じだったら、その時のiの値を変数xに入れる

この部分を考えて、プログラムを完成させてください。

部品 04 **部品 09**

表示する(x)

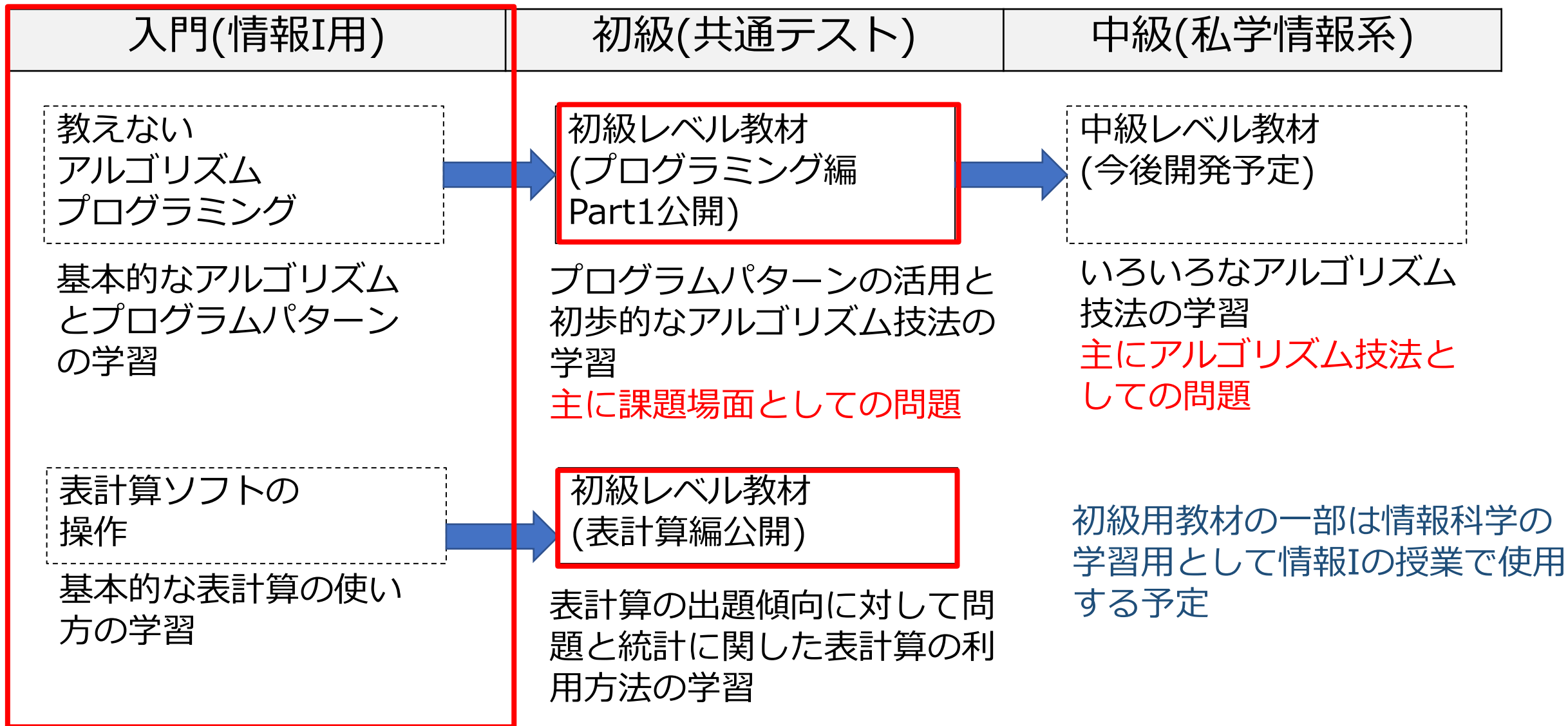
30

プログラム部品カード

指示書

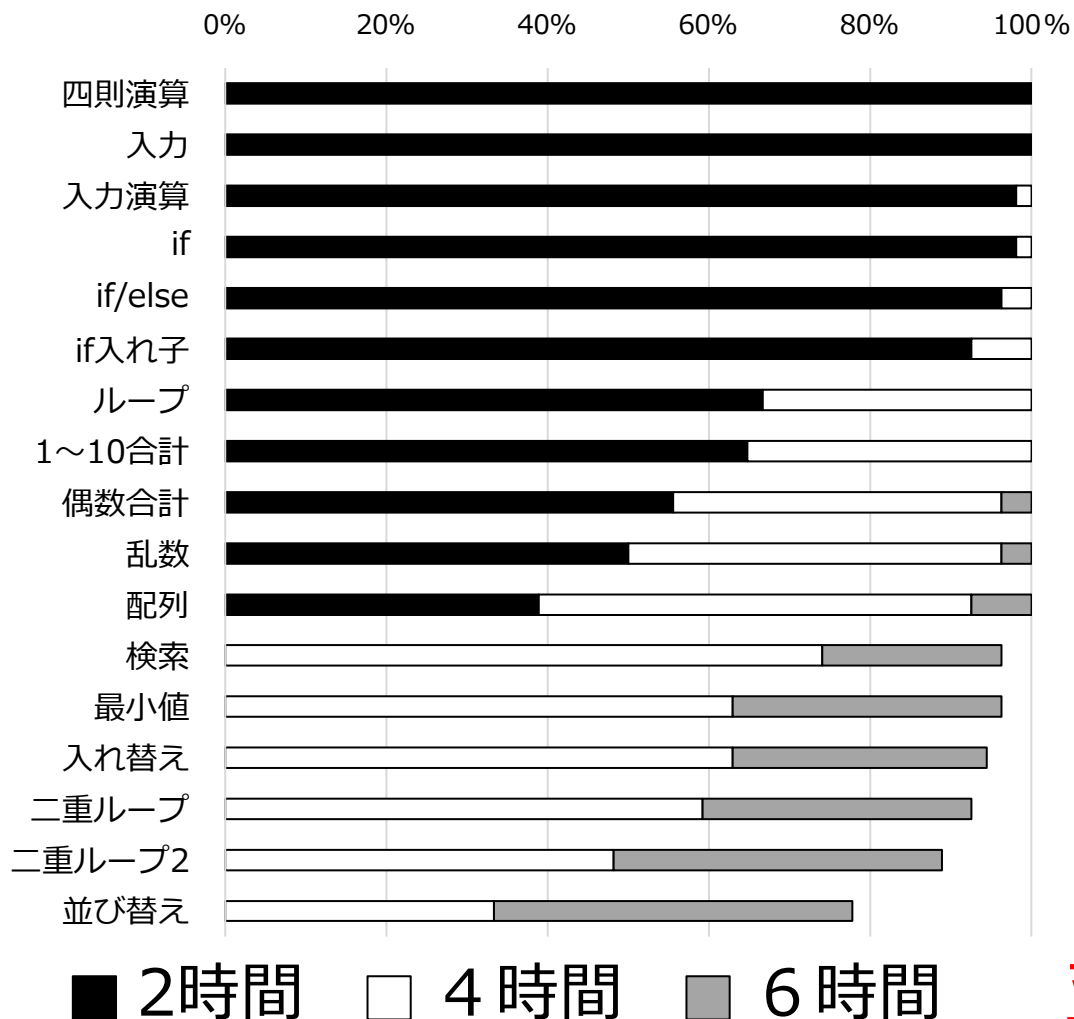
部品を組み合わせてプログラミング

大学入試プログラミング学習用の教材



プログラム部品を活用したプログラミング学習

プログラミングで学習すること自体難しくないの: 試行授業の結果



生徒が参考資料をみながら主体的に個人ペースでプログラムを開発(新規に作成)する授業

・ 6時間の授業で並び替えまで77%の生徒が学習(4時間で33%)

n=54

3年生 「社会と情報」の2クラス
(高校入試偏差値 73)

並べ替えは入試に出ないだろう

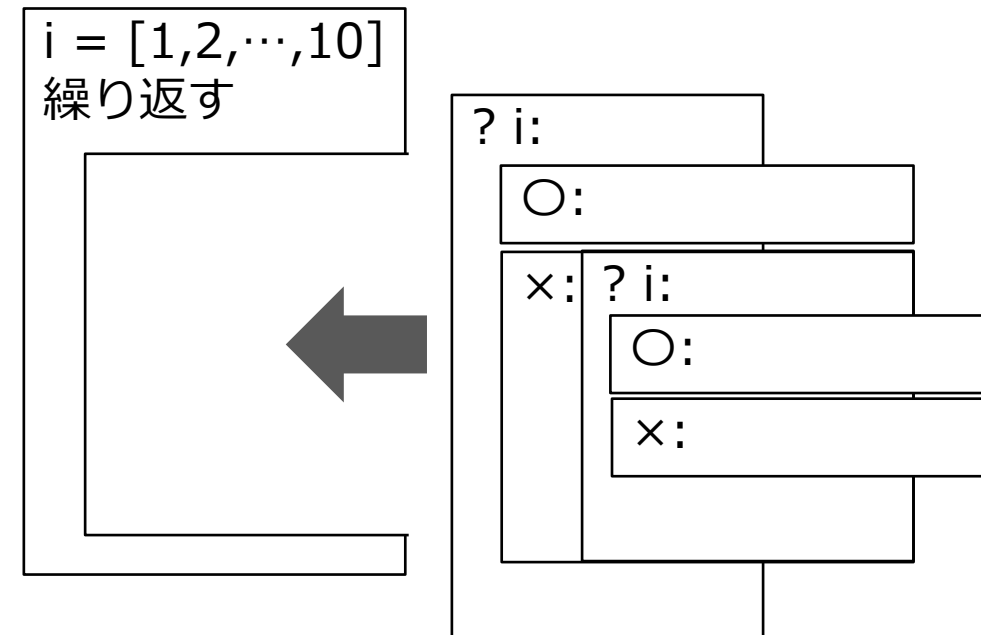
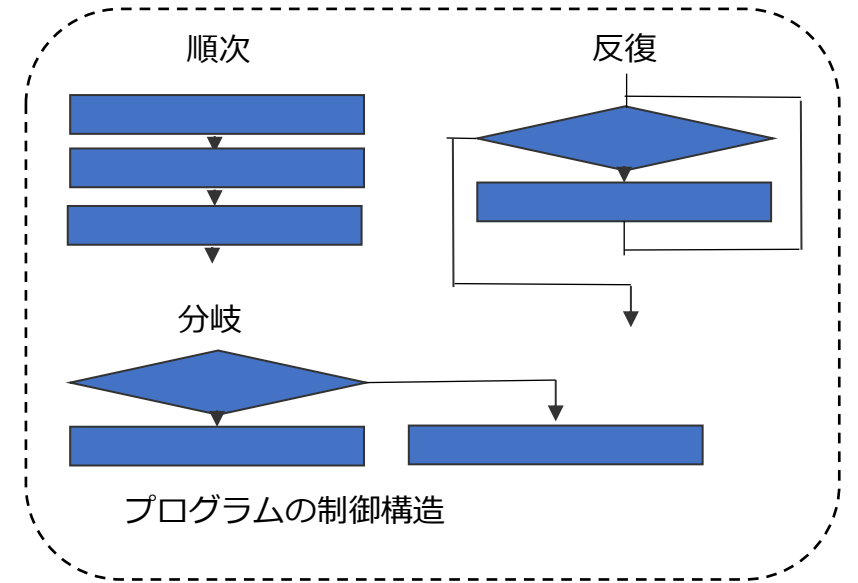
プログラム能力の応用(転移)

FizzBuzz問題

1
2
Fizz
4
Buzz
Fizz
7
.
FizzBuzz(15)
.

従来のプログラミング
の考え方
=順次、反復、分岐で
どう問題を分析しよう
か?

プログラム部品での
考え方
=とりあえず、数を増
やしていくループを使
ってみよう。
ループの中でif-elseで
組み合わせてみよう。



SSS2023用:プログラミングとシミュレーションの問題内容

基礎的な問題	
基本	関数(再帰含む), 乱数の利用、リスト・配列処理、WebAPIの利用
アプリケーション機能	簡単な統計機能, 時刻や日時の計算機能, 文字列の処理機能
平面での物体の操作	マス目上でのロボットの移動制御, 図形の描画
パズル問題	ハノイの塔やFizzBuzz, マス目パズル等
数学問題	一次方程式, 素数や因数分解等

応用的な問題	
情報数学問題	パリティ検査, ハミング符号, ガロア体とフェルマーの小定理
ロボット制御	センサーからのフィードバックがあるロボットの制御
最適化/リソース割当	部屋割つけ, 配車計画等
物理現象	振り子の動作, 動体の移動等
グラフ/最短経路	最短経路: 移動距離等
予想/平均変化率	売り上げ予想, ローン計算等
待ち行列	ファーストフード店, 交通渋滞
ライフゲーム	伝播状態: 感染状態等
確率関係	モンテカルロ法, ベイズ統計等

このあたりの詳しい話は

SSS2023 8月18日(金) 会場は同じ

8月7日まで早期申込、教員だったら参加費2,200円

SSS2023用:初級レベル:プログラム編Part1の内容

B01 Python基礎(文字列操作):ランレングス圧縮	B10 文字列操作:文字削除
B02 Python基礎(while):金利計算(プログラミング版)	B11 合計の計算(文字列処理)
B03 Python基礎(乱数):モンテカルロ法	B12 10進数→2進数変換
B04 Python基礎(二次元リスト):二次元リスト検索	B13 硬貨での支払い枚数(貪欲法)
B05 Python基礎(関数, 配列操作):素数を求める	B14 学園祭の見学(区間スケジュール)
B06 Python基礎(再帰):フィボナッチ数	B15 グループ分け
B07 Python基礎(文字コード):シーザー暗号	B16 パリティチェック(誤り検出/訂正)
B08 Python基礎(論理演算):論理回路	B17 感染症の計算(微分計算:SIRモデル)
B09 Python基礎(if-elif-else):Fizzbuzz	B18 ファーストフードの待ち時間(待ち行列)
	B19 Robot操作(ロボット平面移動)
	B20 最短経路(グラフ)

- 入門用で扱っていないPython自体の文字コード, 論理演算, 関数, 再帰など
- 乱数利用、文字列処理、n進数、素数、論理回路などの基礎的な問題
- 現行の大学共通テストの情報関係基礎等のプログラムやシミュレーションと同等と問題

SSS2023用:初級レベル:初級教材 表計算編の内容

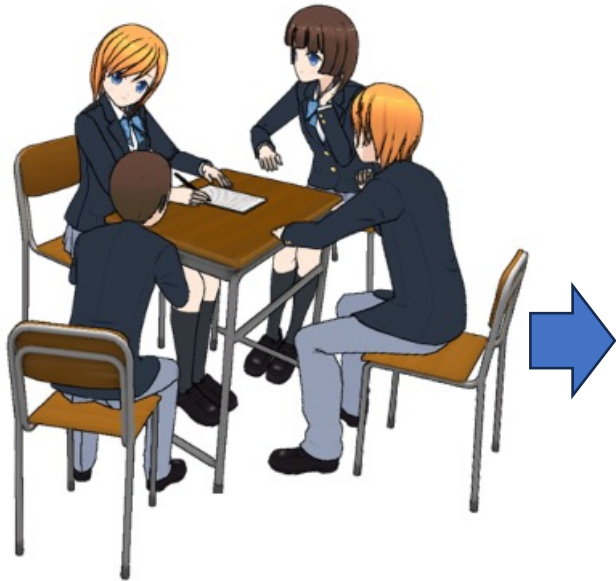
- | | |
|-------------------------------|------------------|
| 01 復習:基本:成績表 | 10 統計:睡眠時間1(度数) |
| 02 復習:統計:偏差値 | 11 統計:睡眠時間(相関係数) |
| 03 復習:基本:単価表 | 12 ドント表 |
| 04 復習:基本:九九の表 | 13 販売予測・実績 |
| 05 基本:ローン計算(プログラミング編に類似課題あり) | 14 勝敗計算 |
| 06 基本:感染症(プログラミング編に類似課題あり) | 15 移動観察 |
| 07 基本:シーザー暗号(プログラミング編に類似課題あり) | 16 統計:クロス集計 |
| 08 基本:アンケート集計 | 17 統計:回帰直線 |
| 09 基本:太陽光発電 | 18 統計:t検定 |
| | 19 統計:ベイズの定理 |

- 現行の大学共通テストの情報関係基礎等のプログラムやシミュレーションと同等と問題
- データサイエンスの統計処理

共通テストで表計算が出題されるかはっきりしていないが、シミュレーションと統計の学習用として活用できる。

〇〇高校の生徒ってどうよ調査でデータサイエンス

2018年度から実施



どちらかという女子の髪はどちらが好き

ショート派

ロング派

パンとご飯どちらが好きですか

パン

ご飯



	A	B	C	L	M
1	現在の戸籍上の性別は男性or女性	YoutubeとTiktokどちらが好き？	女子の髪はロング派はショート派？	1日のスマホの使用時間(0.5時間単位, 例 1.5)	1日の勉強時間(0.5時間単位, 例 6.5)
2	男性	Youtube	ショート派	2	1
3	男性	Youtube	ロング派	2	1
4	男性	Youtube	ショート派	6	0
5	女性	Youtube	ショート派	6	0
6	男性	Youtube	ロング派	4.5	0
7	女性	Youtube	ショート派	2	1
8	男性	Tiktok	ロング派	3	2
9	女性	Youtube	ロング派	1	1.5
10	女性	Youtube	ロング派	1	2.5
11	男性	Tiktok	ショート派	1	4
12	女性	Youtube	ロング派	2	2
13	女性	Youtube	ロング派	1.5	1
14	男性	Youtube	ショート派	4	1
15	男性	Youtube	ロング派	0.5	3
16	男性	Youtube	ショート派	2.5	0.5
17	男性	Youtube	ロング派	2	0.5
18	男性	Youtube	ショート派	1.5	1.5
19	女性	Youtube	ロング派	1.5	2
20	男性	Youtube	ロング派	2	1

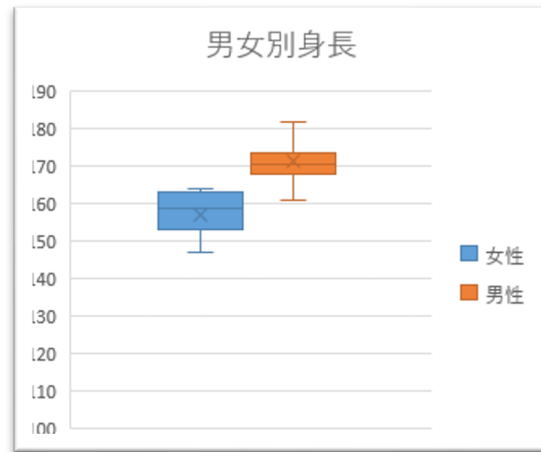
生徒が質問項目を出す
質的データ
量的データ

Googleフォームで回答収集

表計算で分析
スライドでプレゼン
資料にまとめ

〇〇高校の生徒ってどうよ調査でのデータサイエンス

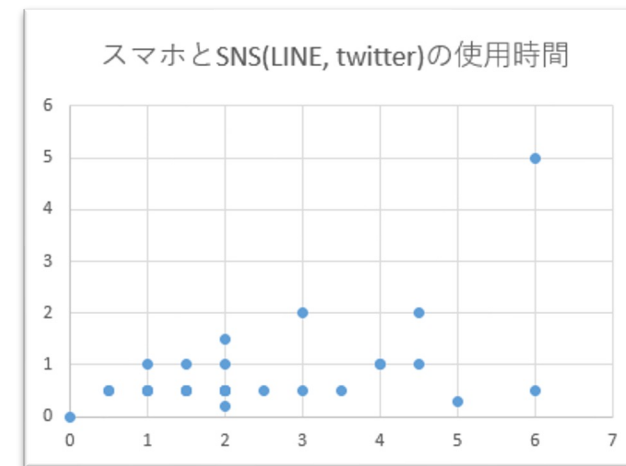
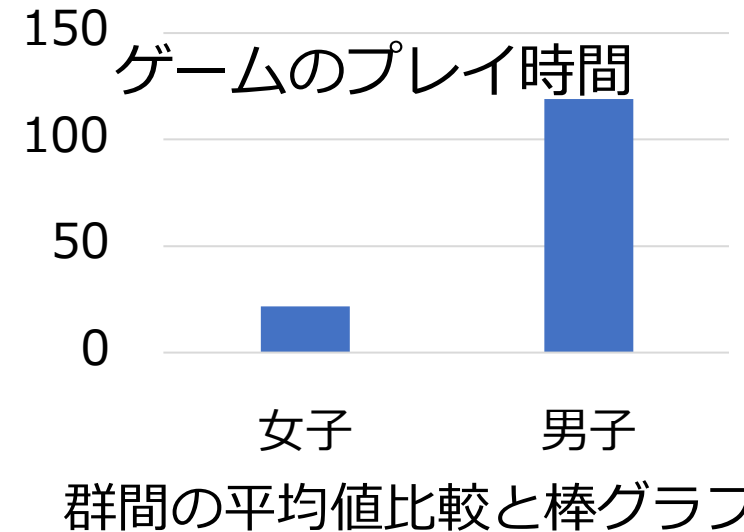
基本的な分析方法



統計量と箱ひげグラフ

	ディズニーシー	ディズニーランド
女子	17	12
男子	14	12

クロス集計



散布図と相関

2023年度に追加

データサイエンス: 検定の意味: ストック(本質的な物)

検定が必要な時、必要でない時

北海道集団:
国勢調査
平均年齢

東京集団:
国勢調査
平均年齢

不必要

全数調査(例えば国勢調査)の結果は、検定が必要なく直接大きい小さいを比較できる。

必要

北海道集団:
中学生の本当の平均身長

東京集団:
中学生の本当の平均身長

中学生標本調査:
標本/サンプル
標本の平均

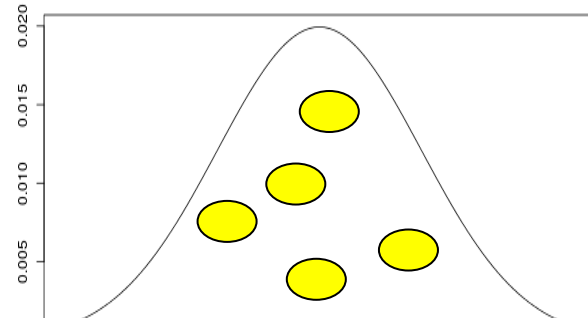
中学生標本調査:
標本/サンプル
標本の平均

標本/サンプル調査の結果は、検定しないと大きい小さいの比較ができない。

データサイエンス:検定の意味:ストック(本質的な物)

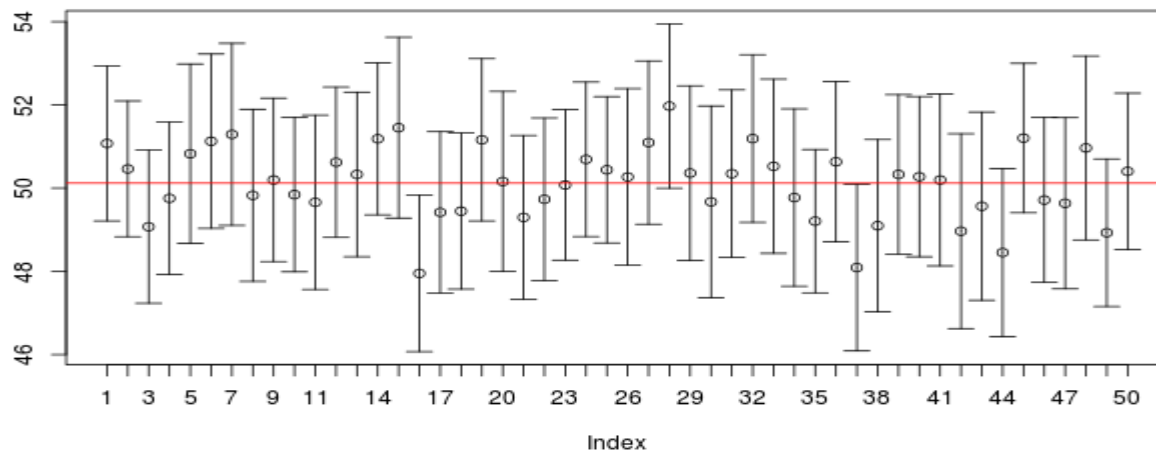
ねえねえ〇〇、
なんで、標本/サンプル調査は検定が必要なの？

サンプル調査の結果の平均は本当の平均とは違って
いるから

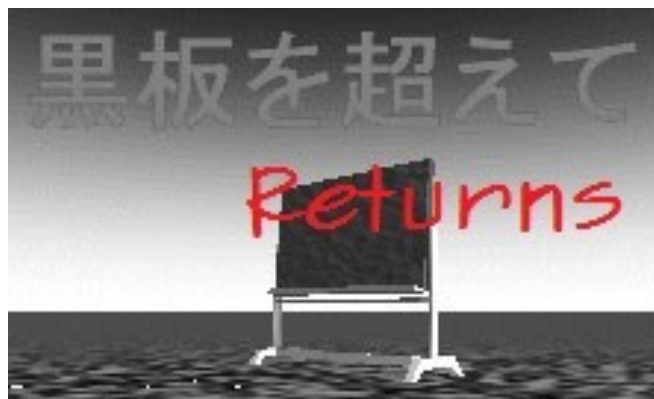


母集団の平均 = 50
(本当の平均)

50/10 (2019年01月29日 17:26:04)



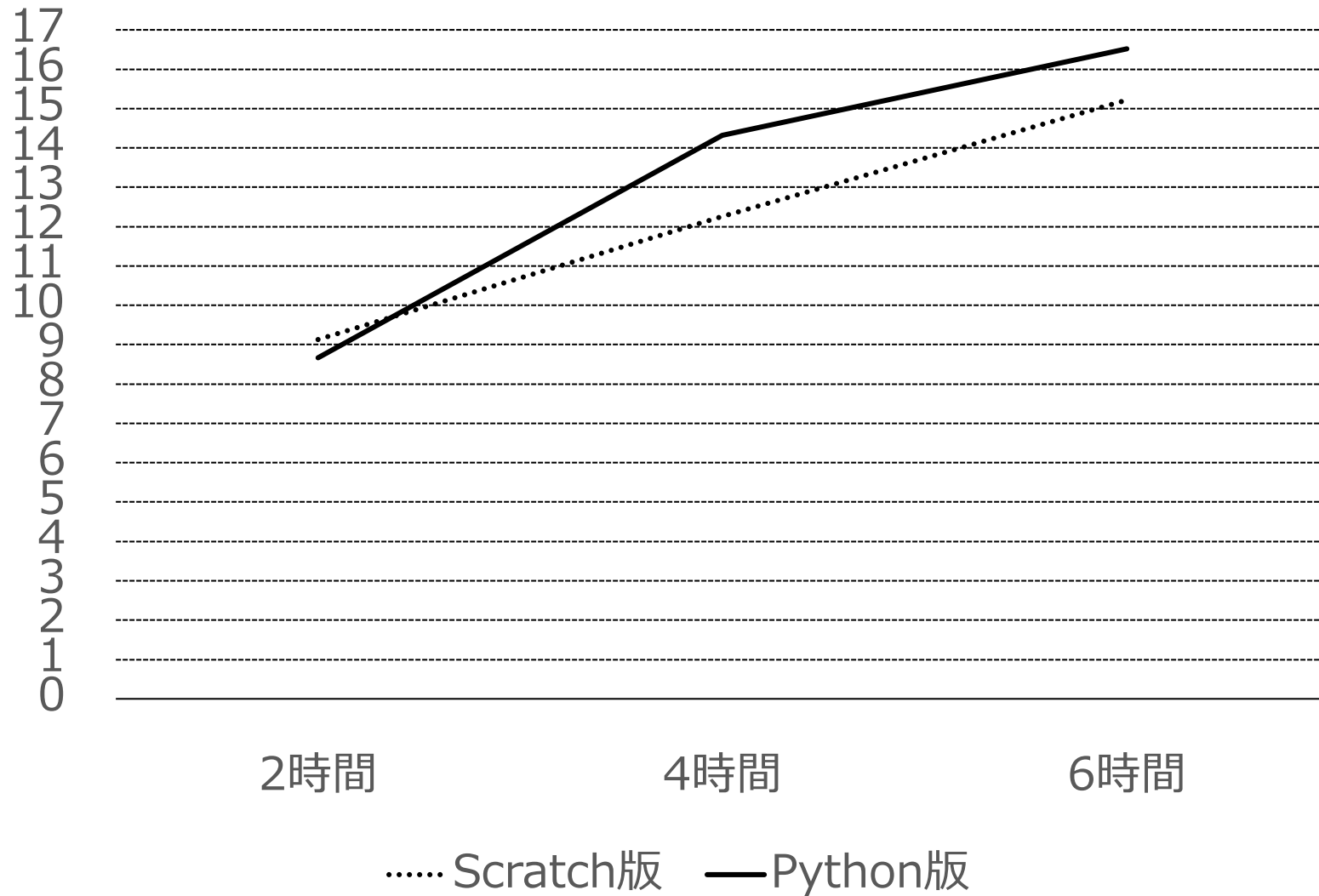
何回も調査すると
標本/サンプル調査
の平均は結構バラ
バラ



高校「情報科」の教材・指導案作ってみました。
<http://beyondbb.jp/>

高校 情報科 教材	検索
-----------	----

Python版とScratch版の比較



問い合わせ/お願い

プログラミング部品を使用したプログラミング学習の効果を測定したいので(主に学習後の転移)他の方法でプログラミング教育の授業(6~8時間程度)する方で、比較実験に協力していただける方募集します。

実際の測定

メインのプログラミング授業終わった後に、共通テストの選択式を意識したプログラミング問題2~3問程度(20~30分)を生徒に対しては「共通テストの応用問題練習」として実施。

高校入試偏差値52又は58前後ならより良い。