

新しい情報科の内容 と高大接続

京都精華大学メディア表現学部
鹿野 利春

自己紹介

鹿野 利春
(かの としはる)

公立高等学校
教諭

財団法人職員

教育委員会事務局

文部科学省教科調査官

文部科学省視学委員
(STEAM教育)
大学教授

学習指導要領改訂
情報活用能力
プログラミング教育
GIGAスクール構想

- 7月5日に一般社団法人
「デジタル人材共創連盟」を設立
- ・若年層のデジタル活動支援
 - ・「情報I」の授業を支援（教材、外部人材）
 - ・STEAM教育、「総合的な探求の時間」を支援

高大接続（大学ではどこから始めるか）

- 「情報Ⅰ」を全員に入試科目として課す（国立大学協会の方針）
 - 「情報Ⅱ」も全員に入試科目として課す
 - 「情報Ⅱ」を入試科目として選択できるようにする
 - 「情報Ⅰ」も「情報Ⅱ」も入試で課さない
 - 情報オリンピックなどの大会出場者を積極的に入学させる
- ※「情報」の部分を「数学」としてみると、その効果がわかる

「情報 I」で何が変わったか

社会と情報

○情報の表現, コミュニケーション

情報の科学

○コンピュータの活用, 情報の管理

共通

- 情報通信ネットワーク
- 情報社会, 情報技術
- 問題解決
- 情報モラル
- 情報セキュリティ

情報 I

- (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
- (3) コンピュータとプログラミング
- (4) 情報通信ネットワークとデータの活用

※赤字は新しい内容を多く含む

「情報Ⅰ」の構造

これらを高校生全員が履修すると同時に
大学入試によって履修内容がチェックされる
ようになった。(工業等の産業の各学科も同様)



小学校からの学習の積み上げ

	情報デザイン	プログラミング	統計に関連した学び
情報Ⅱ	情報デザインを生かしたコンテンツ作成	情報システムのプログラミング	データサイエンス ※数学Bと連携
情報Ⅰ	情報デザインの方法と考え方 問題を発見・解決する手段として活用	問題解決のためのプログラミング コンピュータの仕組み モデル化・シミュレーション	データの活用 ※数学Ⅰと連携
中学校	技術・家庭科など 中学校の各教科等	問題解決のための簡単なプログラミング 計測・制御 ネットワーク&双方向	簡単な統計
小学校	国語, 図画工作など 小学校の各教科等	教科の中で体験するプログラミング 仕組みを知り, 活用して可能性を広げる	統計的考え方

プログラミング言語は小学校はビジュアル型、中学以降はテキスト型が多い

情報Ⅰ(1) 情報社会の問題解決

	「社会と情報」「情報の科学」	「情報Ⅰ」
問題の発見・解決	一連の過程の理解 <ul style="list-style-type: none"> 問題の発見と明確化 分析 解決策の検討 実践, 結果の評価 振り返り, 改善 などの一連の過程	一連の過程で必要な力 統計について数学Ⅰと連携 <ul style="list-style-type: none"> 科学的な根拠に基づいた判断力 ゴールを想定する力 他の方法の結果を予想する力 合理的に解決方法を選択する力 過程を振り返って改善する力
法規・制度 情報セキュリティ 情報モラル	内容や必要性の理解 <ul style="list-style-type: none"> 法律や制度の内容 情報セキュリティの必要性 情報モラルの必要性 	意義を知って適切に対応する力 <ul style="list-style-type: none"> 法律や制度の意義 情報セキュリティの意義 情報モラルの意義 バックグラウンドの情報技術 これらを知って適切に対応する力
情報技術が果たす 役割と影響	調査や発表を通じた理解 <ul style="list-style-type: none"> 社会生活の変化 人間とのかかわりの変化 	対応を考察し提案する力 <ul style="list-style-type: none"> 人に求められる仕事の変化 情報社会をよりよくする方法

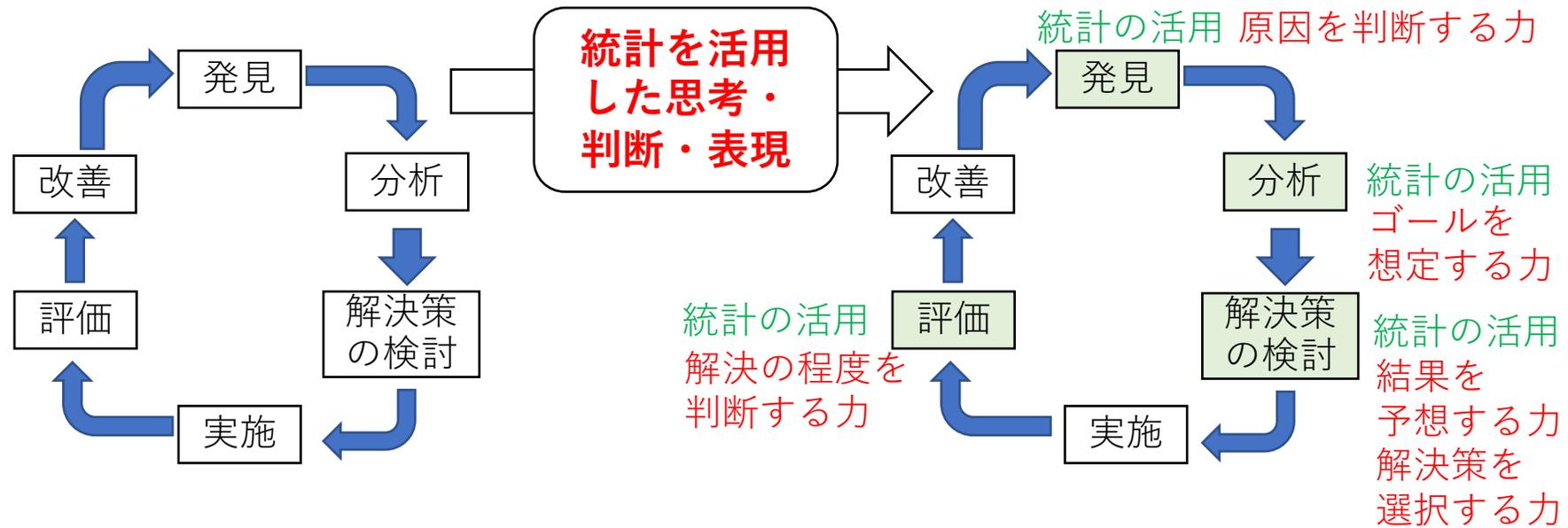
中学までに身に付けた統計の力を活用

問題の発見・解決のプロセスを体験

変化に対応するためには意義やしくみの理解と活用が必要

AIの社会や生活に対する影響を考え、使い方の提案も必要

情報 I (1) 情報社会の問題解決 では、中学までの統計を活用する

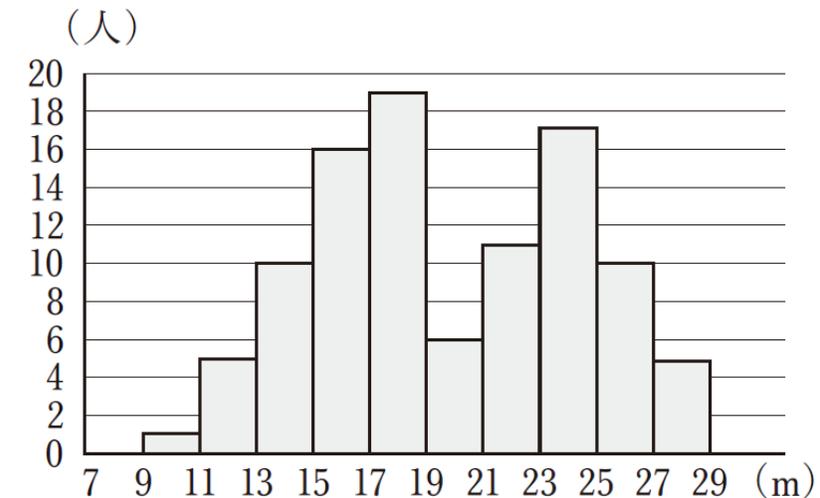
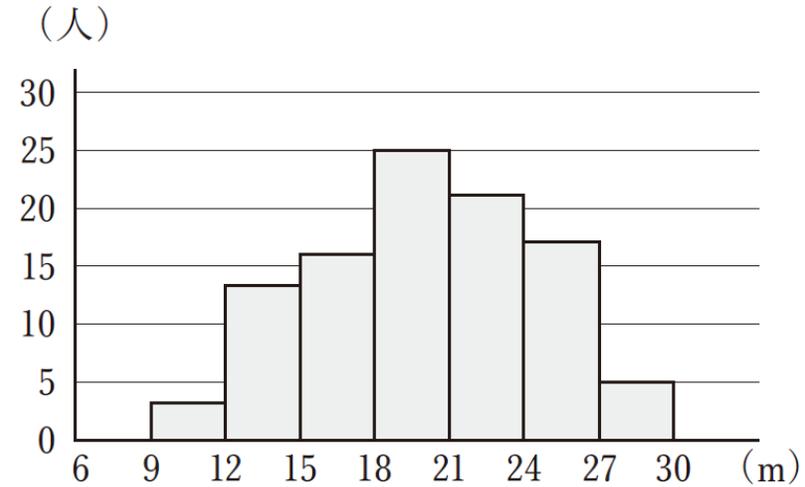


ヒストグラム (ハンドボール投げの記録)

16, 12, 27, 18, 18, 23, 22, 24, 15, 13
26, 12, 24, 24, 15, 10, 18, 15, 18, 18
18, 18, 15, 16, 21, 11, 12, 20, 26, 27
16, 20, 25, 21, 18, 18, 23, 16, 18, 24
16, 18, 14, 18, 14, 14, 18, 15, 14, 18
23, 23, 23, 14, 14, 21, 21, 27, 25, 23
20, 22, 27, 18, 18, 14, 18, 18, 27, 24
15, 25, 15, 24, 23, 21, 25, 25, 15, 16
24, 11, 25, 23, 13, 13, 20, 15, 20, 26
18, 20, 25, 22, 23, 23, 21, 22, 16, 22

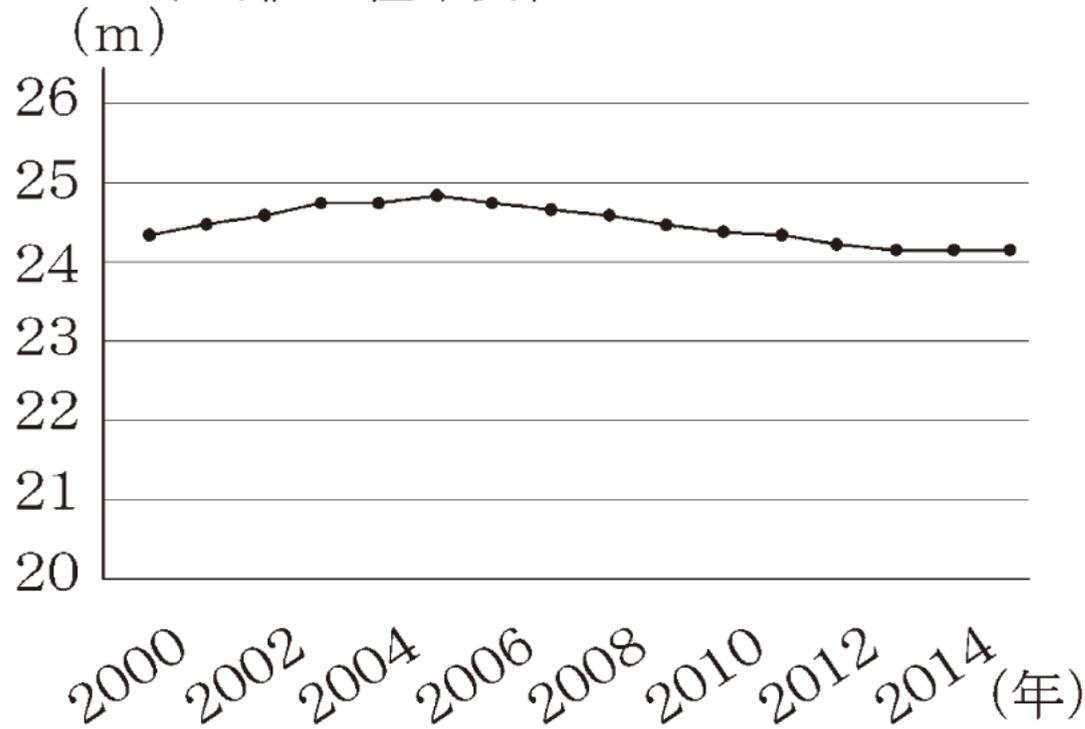
図1 (単位m)

階級の幅の設定の仕方による違い

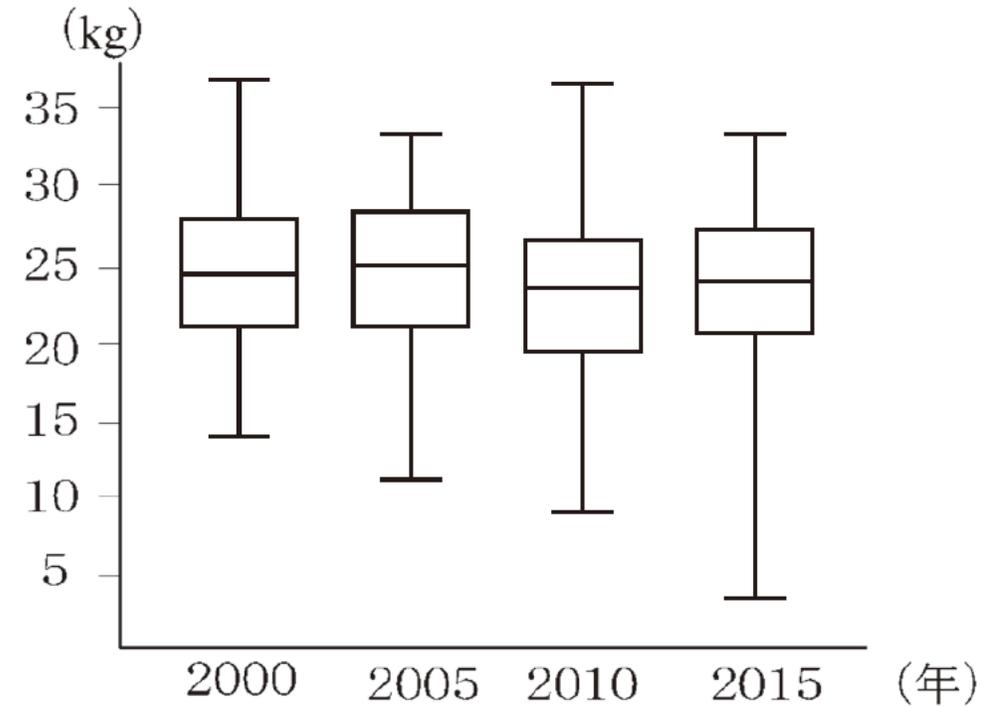


四分位数（ハンドボール投げの経年変化）

中学2年生男子のハンドボール投げの
平均値の経年変化



中学2年生男子の握力の分布



標本調査（1日の睡眠時間）

例えば、「自分の中学校の3年生の全生徒200人の、一日の睡眠時間は何時間くらいだろうか」について調べる場合、次のような活動が考えられる。

- ① 「一日の睡眠時間」の意味を明らかにして（昨日の睡眠時間か、過去1週間の平均睡眠時間かなど）質問紙を作成する。
- ② 標本となる生徒を抽出し、調査を実施する。
- ③ 調査の結果を整理する。
- ④ 調査結果を基にして、全生徒の睡眠時間を予測して説明する。

この場合、④で説明することには、予測だけでなく、①から③のような標本調査に基づいて母集団の傾向を捉える過程が含まれている。また、これらを基に、標本の抽出の仕方や予測の適切さについて検討する。

「情報Ⅰ」 サンプル問題での出題

問題文そのものが問題の発見・解決の流れに沿ったものとして出題

Mさんは、18歳になって選挙権が得られたのを機に、比例代表選挙の当選者を決定する仕組みに興味を持った。そこで各政党に配分する議席数（当選者数）を決める方法を、友人のKさんとプログラムを用いて検討してみることにした。

会話文の中で、前後の記述から適切な選択肢を選ぶ形で知識を問う問題が出題されている

先生：通常通りとはいかなかったと思うけど、利用できたようだね。当時の固定電話の回線交換方式と違って、データ通信であるインターネット回線では **ア** したり **イ** したりするから、SNS は災害に強いメディアとして認識されるようになったんだよ。

生徒：こういう時にメリットが生かされたのですね。じゃあ、大きな災害の時は、よく使うこの SNS アプリで連絡を取れば良いですね。

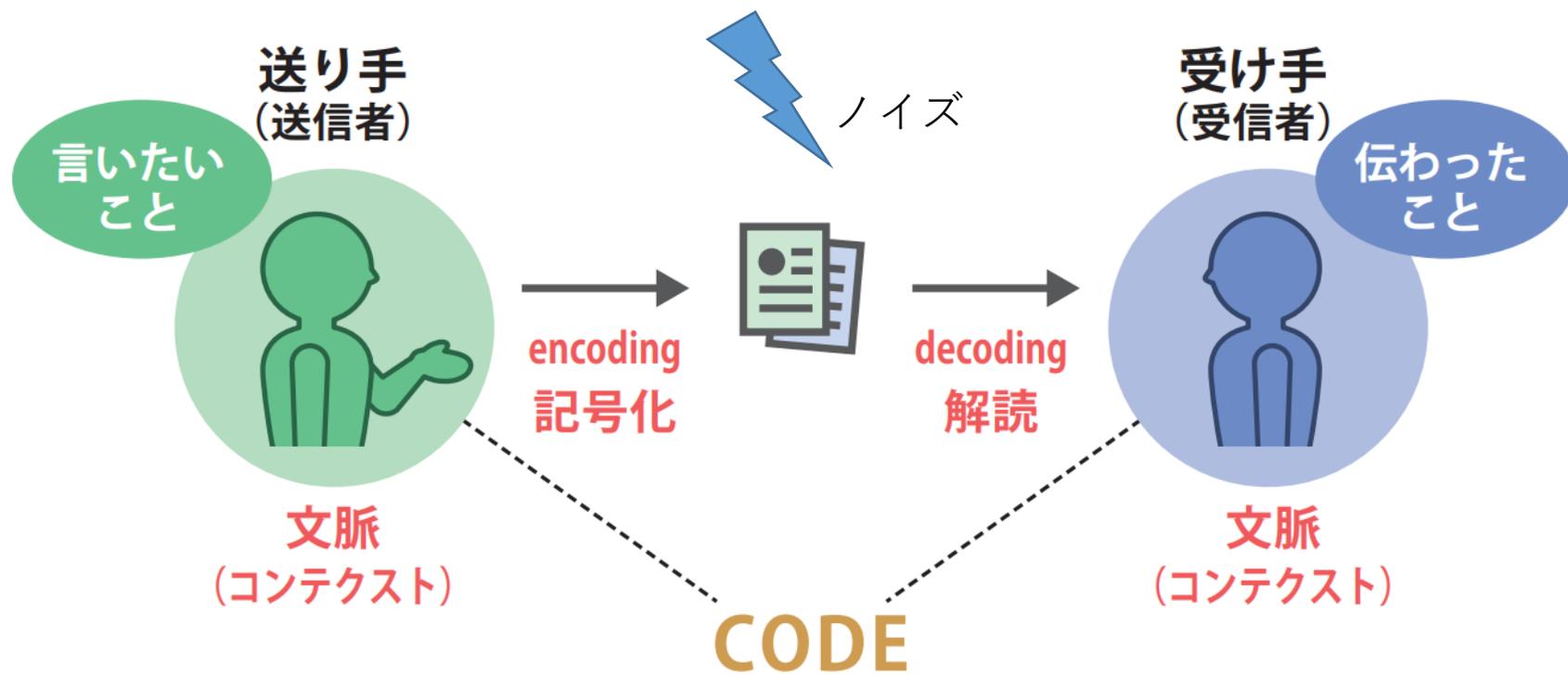
先生：様々な被害が考えられるから複数の異なるメディアで情報を伝達することを考えた方が良いでしょうよ。

生徒：分かりました。また、この報告書(下線 c)にあるような情報格差は **ウ** や経済的な格差によって生じますから、周りの人たちが互いに助け合うことが大事ですね。

情報 I (2) コミュニケーションと情報デザイン

	「社会と情報」「情報の科学」	→ 「情報 I」
情報デザイン	情報の表現・伝達の工夫 <ul style="list-style-type: none"> ・メディアの特性 ・伝えたいことの整理 	問題を発見・解決する方法 <ul style="list-style-type: none"> ・メディアの特性の科学的理解 ・情報の抽象化, 可視化, 構造化
情報デザインの対象	以下のコンテンツが対象 <ul style="list-style-type: none"> ・ポスター ・Webページ 	コンテンツ以外も対象 <ul style="list-style-type: none"> ・ポスター ・Webページ ・Webサイト ・インタフェース ・モデル化 ・アルゴリズム ・プログラミング ・情報通信ネットワーク ・データの扱い <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 50%; padding: 5px; margin: 5px;">表現</div> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 50%; padding: 5px; margin: 5px;">機能</div> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 50%; padding: 5px; margin: 5px;">論理</div> </div>

※コミュニケーションについても科学的な理解が必要



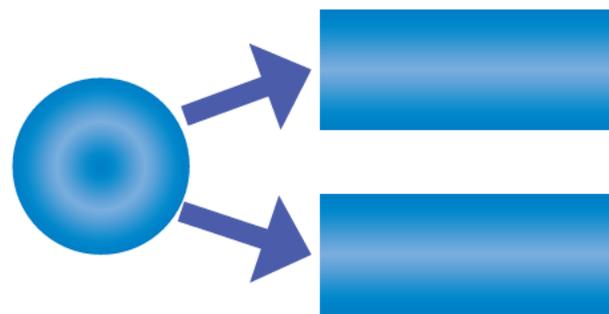
共通の記号体系

- 言語 (自然言語、人工言語)
- 視覚言語 (色、形、シンボル、手話など)
- 非言語 (身振り、表情)

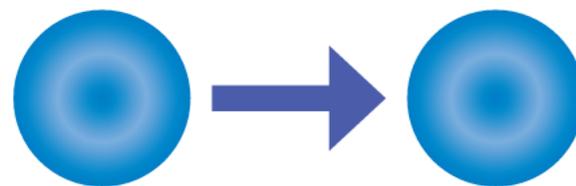
シャノンの定理までしっかりやるところは少ない

位置 (Location)	物理的な位置を基準にする方法 (例: 国別, 都道府県別での分類など)
アルファベット (Alphabet)	言語的な順番を基準にする方法 (例: 辞書, 電話帳など)
時間 (Time)	時間の前後関係を基準にする方法 (例: スケジューラなど)
カテゴリ (Category)	物事の差異により区別された領域を基準にする方法 (例: 図書館の本棚など)
連続量 (Hierarchy)	数量的な変化を基準にする方法 (例: 口コミサイトの評価の数値など)

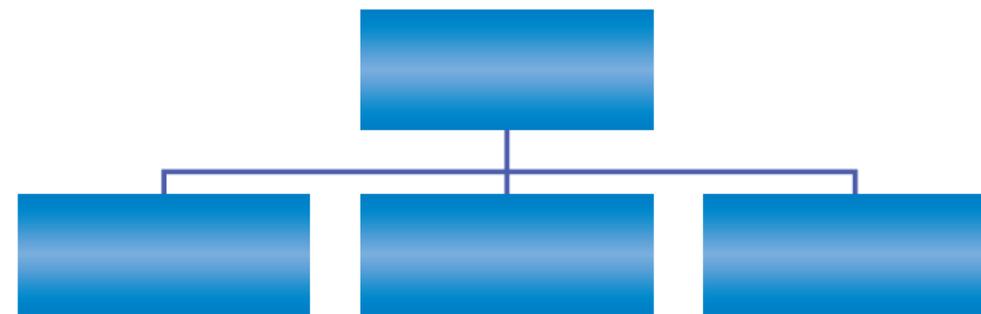
図表 5 究極の 5 個の帽子掛け



「分岐」の表現の例

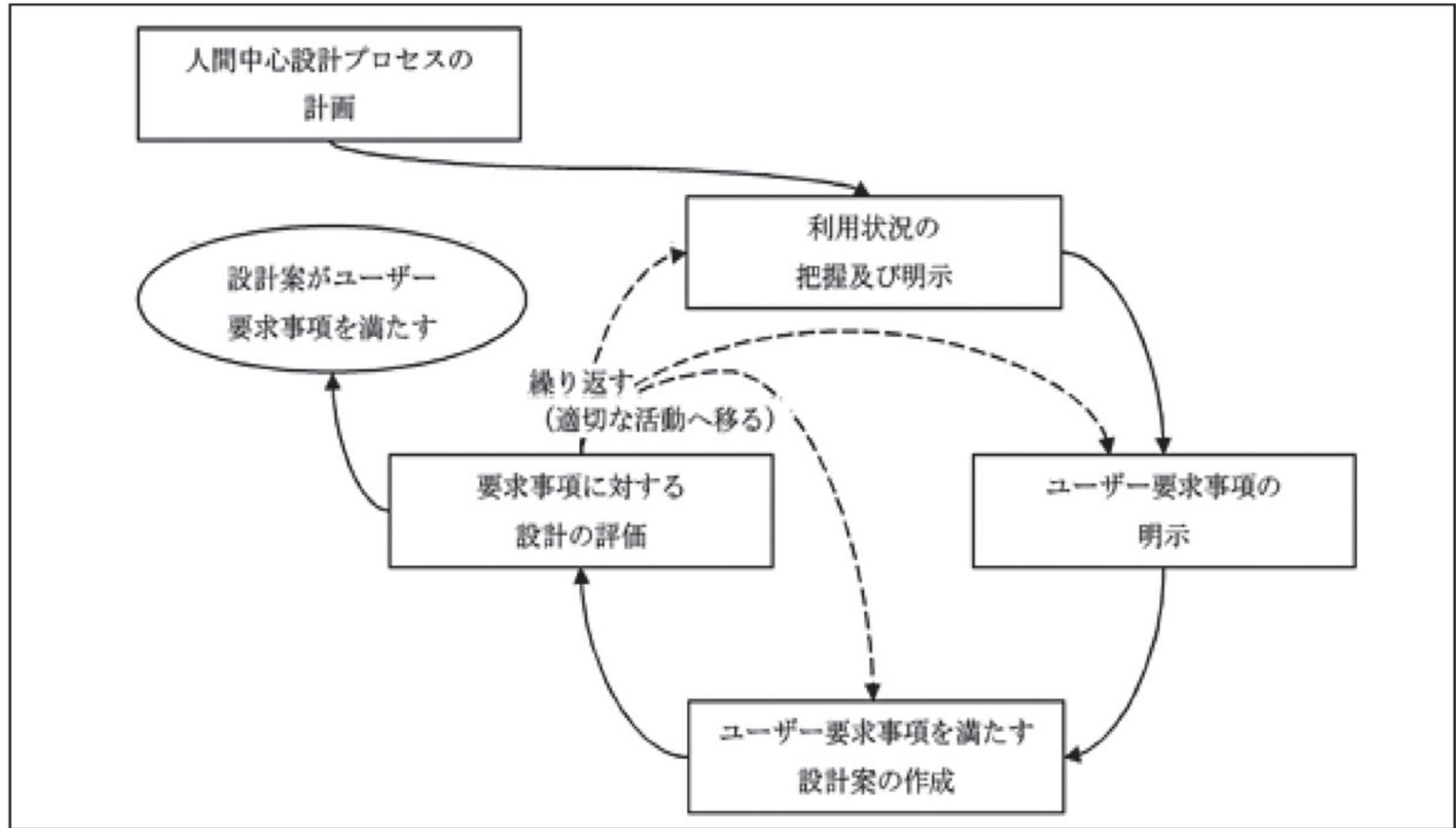


「因果」の表現の例



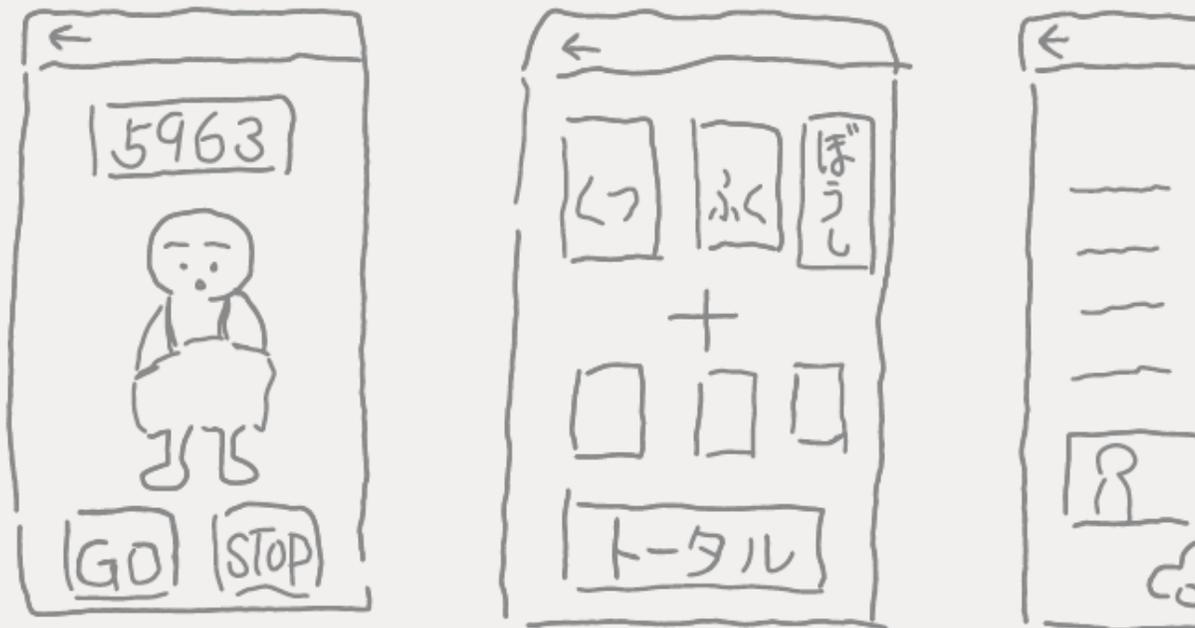
「階層」の表現の例

図表 6 情報同士の結び付きの表現

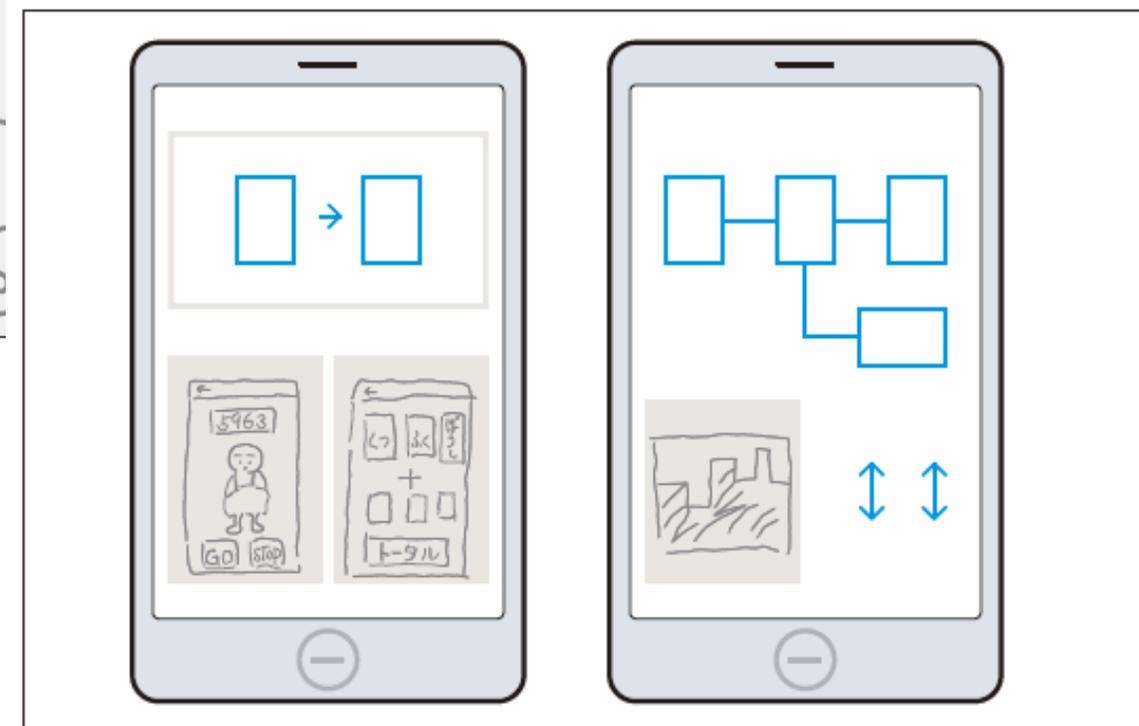


図表 8 人間中心設計のプロセス

出典：JIS Z 8530: 2019(ISO 9241-210:2010)



図表6 ペーパープロトタイピング

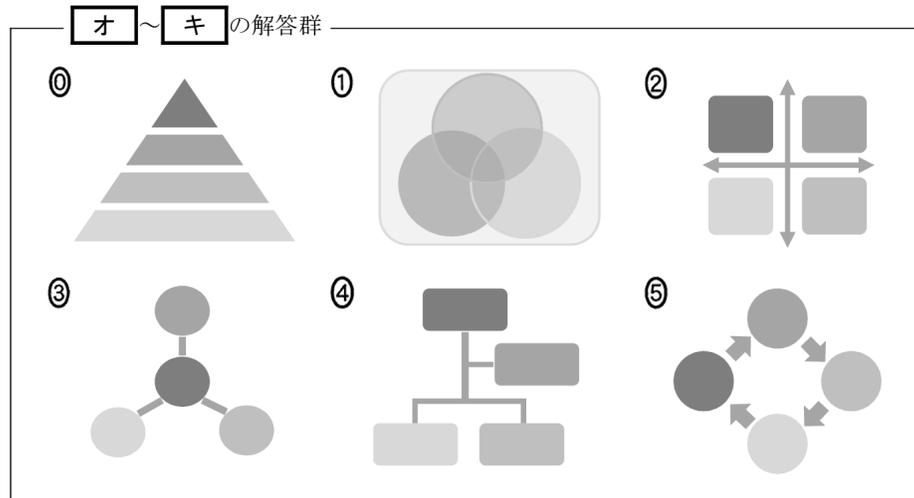


図表7 プロトタイピングツールを用いて
ユーザインタフェースを検討

「情報Ⅰ」 サンプル問題での出題

情報デザインの問題も出題されている

デジタル化は手順に沿って出題



次の図1は、モノクロの画像を 16 画素モノクロ 8階調のデジタルデータに変換する手順を図にしたものである。このとき、手順2では **ク**、このことを **ケ**化という。手順1から3のような方法でデジタル化された画像データは、**コ**などのメリットがある。

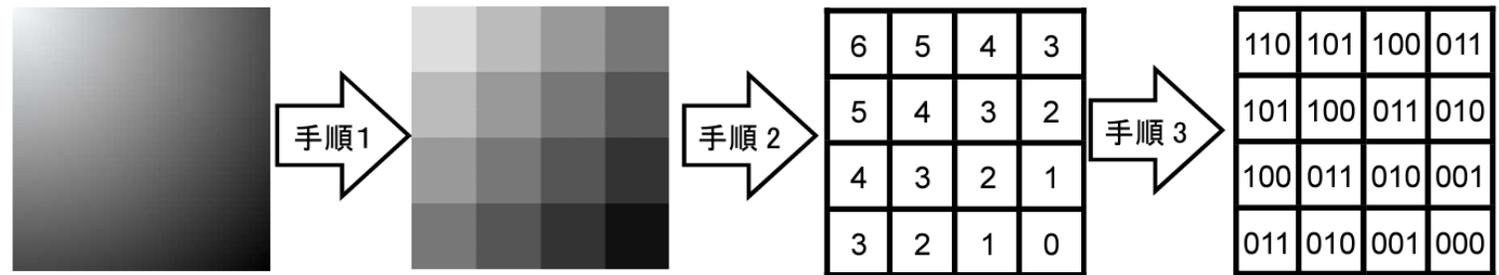


図1 画像をデジタルデータに変換する手順

情報 I (3) コンピュータとプログラミング

	「社会と情報」「情報の科学」 →	「情報 I」
アルゴリズム & プログラム	アルゴリズムの表現 ・フローチャート 典型的な例 ・並べ替え（ソート） ・探索（サーチ）	アルゴリズムの表現 ・フローチャート ・アクティビティ図 典型的な例 ・並べ替え（ソート） ・探索（サーチ） 問題の発見・解決に応じたもの ・音声の認識と応答 ・計測・制御 ・画像処理 ・物理シミュレーション ・自然界のシミュレーション
学習の仕方	プログラムを学ぶ ・プログラムの有用性 ・アルゴリズムによる効率の違い	プログラムを学ぶ ・プログラムの有用性 ・アルゴリズムによる効率の違い ・関数の使用による構造化 プログラムで学ぶ ・形や色 ・コマンドの仕組み ※短いプログラムでコンピュータの仕組みを学習

論理表現の多様性

WebAPIの利用
人工知能の活用

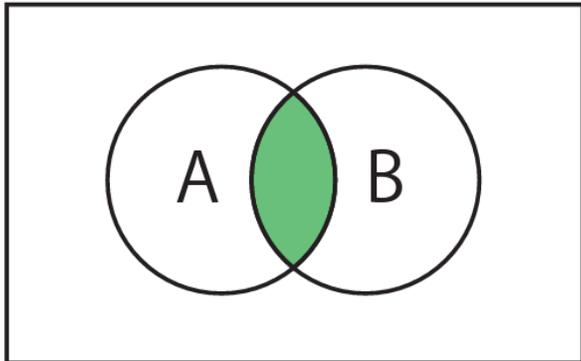
他教科連携

実際に使ってみる必要がある

※コンピュータについても科学的な理解を深める必要がある

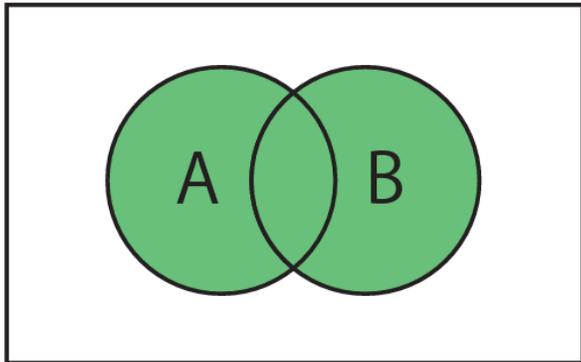
集合, 二進数, 論理演算

A and B AとBの両方を含む



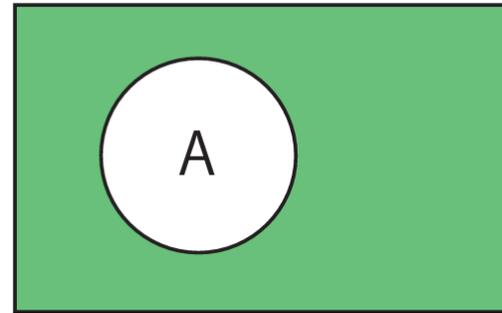
A	B	
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

A or B AとBのどちらかを含む



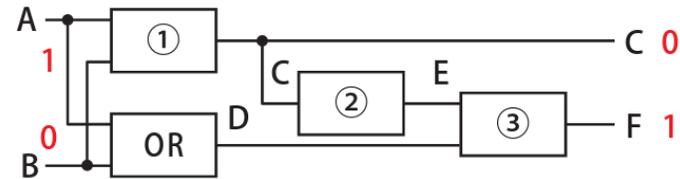
A	B	
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

not A Aではない



A	
0	1
1	0

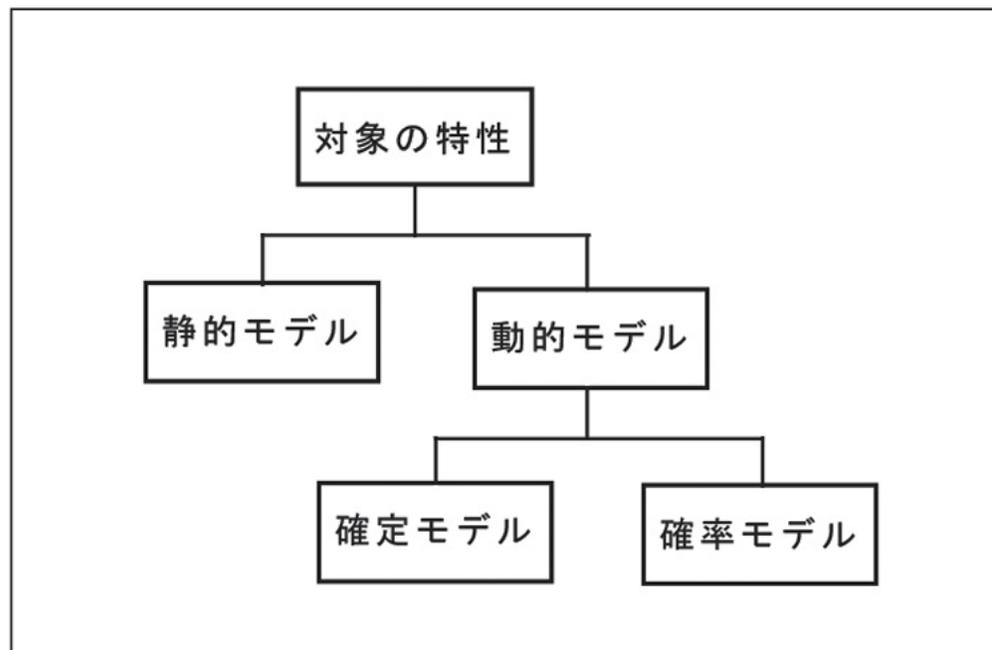
数学 I
(1)数と式



真理値表					
入力		途中経過		出力	
A	B	D	E	C	F
0	0	0	1	0	0
0	1	1	1	0	1
1	0	1	1	0	1
1	1	1	0	1	0

モデル化とシミュレーション, 確率, プログラミング

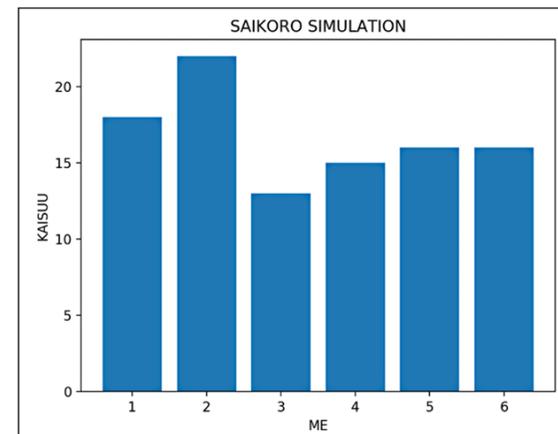
1から6の目の出現数を度数分布(棒グラフ)に表現するためのプログラムは次のようになる。



図表2 対象の特性による分類の例

```
1 import numpy as np # 整数をカウントするための関数呼び出し
2 import numpy.random as rd # 乱数を発生させる関数の呼び出し
3 import matplotlib.pyplot as plt # グラフプロットの呼び出し
4 saikoro = rd.randint(1, 6+1, 100) # サイコロを100回振る
5 deme = [ ] # 出目の数を数える配列
6 for i in range(6):
7     deme.append(np.count_nonzero(saikoro==i+1)) # 数を数えて配列に追加
8
9 left = [1, 2, 3, 4, 5, 6] # グラフの左方向の値指定用
10 plt.title("SAIKORO SIMULATION") # グラフのタイトル
11 plt.xlabel("ME") # X軸のラベル
12 plt.ylabel("KAISUU") # Y軸のラベル
13 plt.bar(left, deme, align="center") # グラフをプロット
14 plt.show() # プロットオブジェクトを表示
```

図表10 度数分布(棒グラフ)表現のプログラム

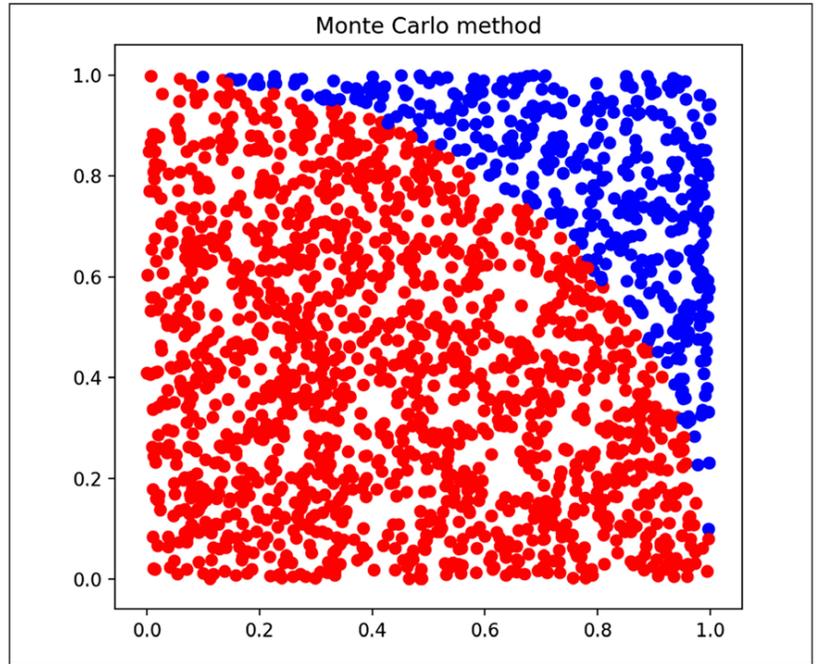


図表11 実行結果

数学A
(1)場合の数
と確率

```
1 import numpy.random as rd # 乱数を発生させる関数の呼び出し
2 import matplotlib.pyplot as plt # グラフプロットの呼び出し
3 totalcount = 2000 # ランダムに打つ点の総数
4 incount = 0 # 円に入った点の数
5 for i in range(totalcount):
6     x = rd.random() # 0-1 の範囲の値
7     y = rd.random() # 0-1 の範囲の値
8     if x**2 + y**2 < 1.0: # 単位円の中に入ったら
9         incount += 1 # 入ったカウンターに1を加える
10        plt.scatter(x, y, c="red") # 赤色でプロット
11    else:
12        plt.scatter(x, y, c="blue") # 青色でプロット
13 print("円周率:", incount * 4.0 / totalcount) # 求めた円周率
14 plt.title("Monte Carlo method") # グラフのタイトル
15 plt.show()
```

図表 13 散布図を作成するプログラム



図表 14 実行結果

数学 I
(4)データの分析
数学 A
(1)図形の性質
(2)場合の数と確率

「情報 I」 サンプル問題での出題

プログラミングは問題の発見・解決のツールとして出題

```
(01) Tomei = ["A党", "B党", "C党", "D党"]
(02) Tokuhyo = [1200, 660, 1440, 180]
(03) sousuu = 0
(04) giseki = 6
(05) m を 0 から ア まで 1 ずつ増やしながら繰り返す:
(06)   | sousuu = sousuu + Tokuhyo[m]
(07) kizyunsuu = sousuu / giseki
(08) 表示する ("基準得票数:", kizyunsuu )
(09) 表示する ("比例配分")
(10) m を 0 から ア まで 1 ずつ増やしながら繰り返す:
(11)   | 表示する (Tomei[m], ":", イ / ウ )
```

図3 得票に比例した各政党の当選者数を求めるプログラム

- ・ 言語は独自のもの
（DNCL）仕様非公開
 - ・ 配列，ループあり
- 今後は，
- ・ 関数による構造化
 - ・ **WebAPI**の使用
- にも対応すると予想
(新学習指導要領に対応)

基本的なプログラミングについて問う問題であるが，実際に作った経験がないと正答は難しい

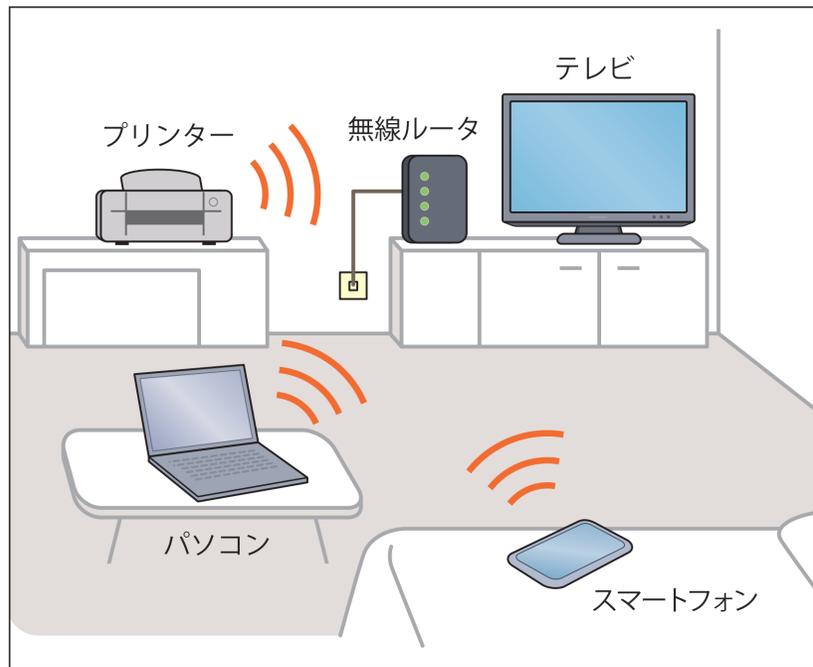
情報Ⅰ(4) 情報通信ネットワークとデータの扱い

	「社会と情報」「情報の科学」	→	「情報Ⅰ」
統計	数学と連携して 平均値, 中央値 などの基本的統計値を扱う		分散, 標準偏差, 相関係数などの統計指標, 散布図, 仮説検定の考え方, 交絡因子 なども扱う
分析	主にグラフ化などを行い, データの傾向をつかむ		クロス集計, 仮説検定, 単回帰分析, これらを通じたデータの可視化, 現象のモデル化と予測
量的データ	主に表形式で整理された数値を中心に扱う		量的データ の記載あり。 表形式で整理されていないものも扱う
質的データ	質的データの記載なし テキストマイニングの例あり		質的データ の記載あり テキストマイニングの例あり
扱うデータ	整理されたデータを扱う		実験値などの 整理されていないデータも扱い, 外れ値, 欠損値 などの処理も学ぶ
尺度	—		名義, 順序, 間隔, 比例など 尺度水準の違い を扱う
データベース	「情報の科学」のみで扱う		情報を収集・蓄積・提供する方法として全員が学ぶ

中学校数学科「Dデータの活用」, 高校「数学Ⅰ」の(4)「データ分析」と連携
赤字 = 数学科で学び情報科で活用 赤字 = 情報科のみで活用

ネットワークで重視すること

- 到達点は情報セキュリティを保った小規模ネットワークの設計
- TCP/IP, プロトコルなどについても学ぶ
- ネットワーク構築の演習は必須とはしていない。



アプリケーション層

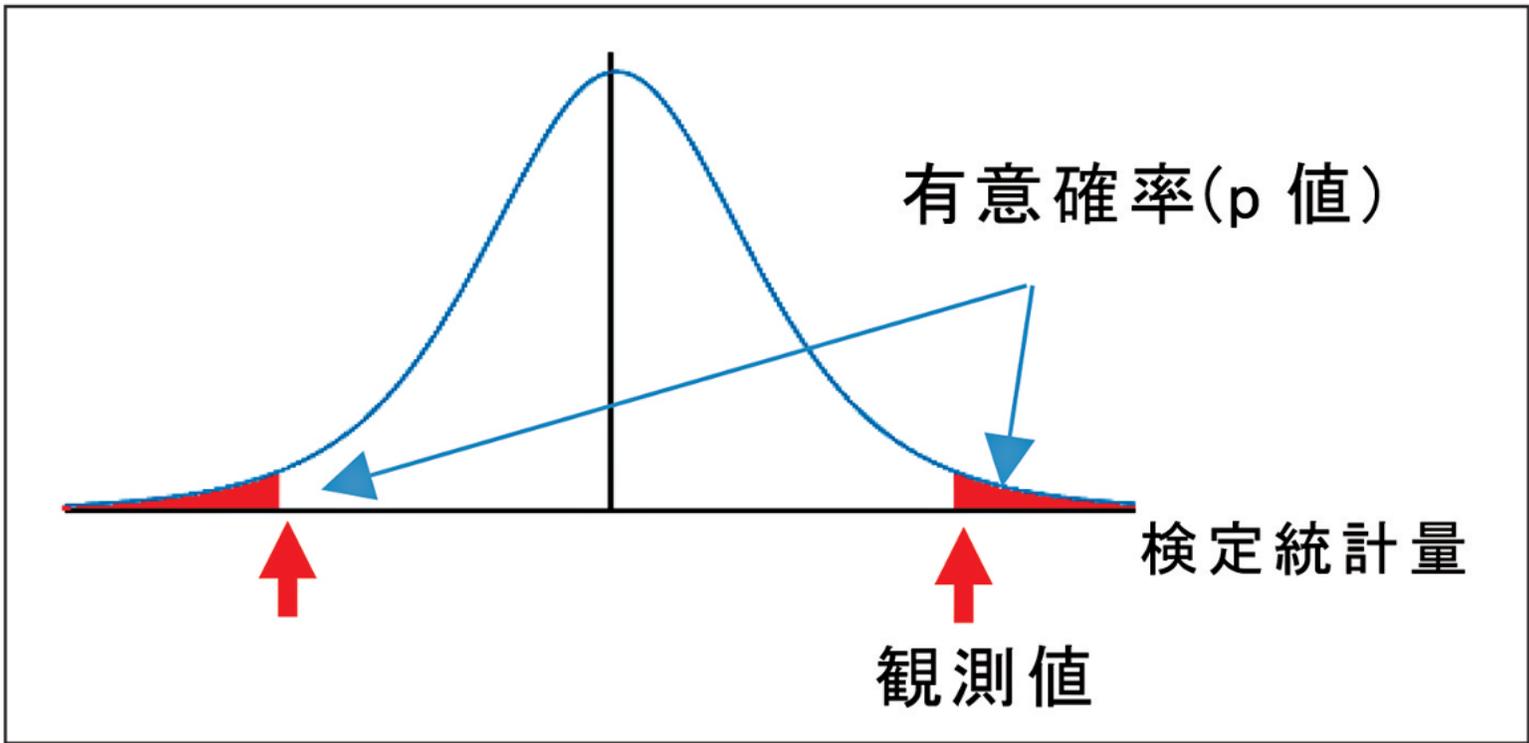
トランスポート層

インターネット層

ネットワークインタフェース層

量的データ

データの収集	<ul style="list-style-type: none">政府統計の総合窓口 (e-Stat) からデータを検索・取得科学の工具箱 https://rika-net.com/contents/cp0530/contents/08.html
データの整形	<ul style="list-style-type: none">必要なデータを抽出するデータを整形する
データの分析	<ul style="list-style-type: none">散布図行列を描画して散布図や相関係数から関係を読み取る関係が深い項目を用いて, 単回帰分析を行う



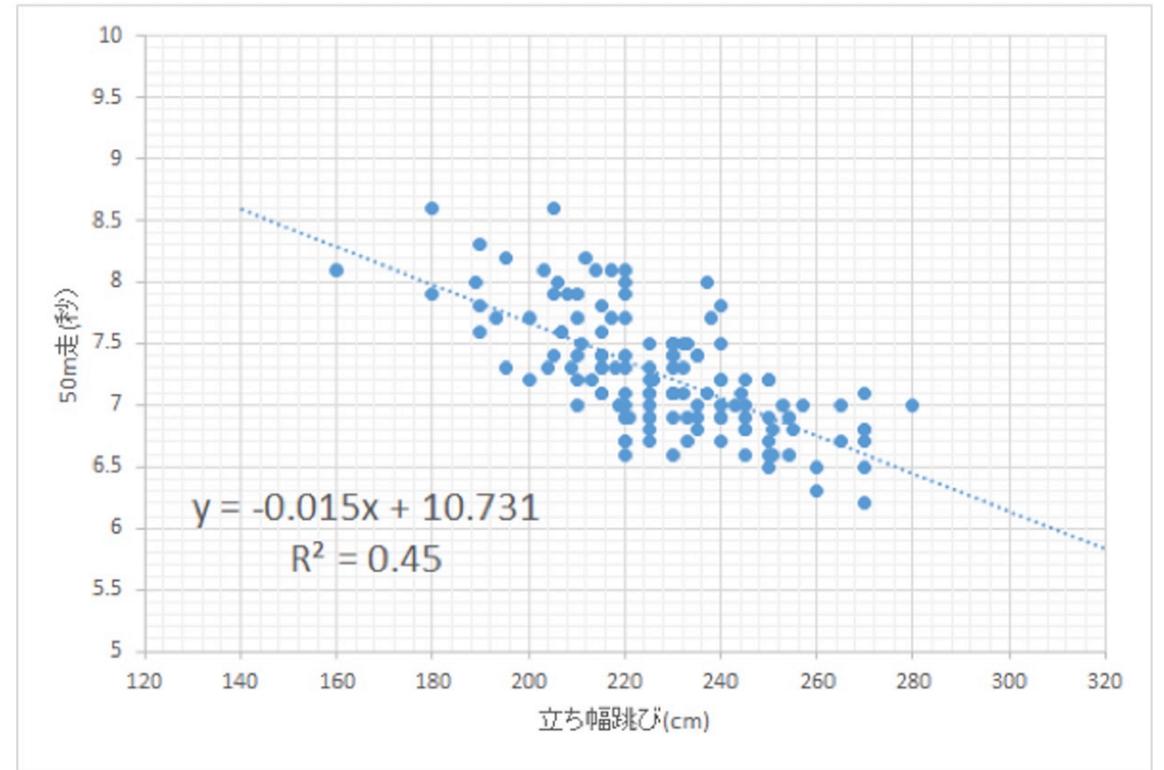
図表 5 帰無仮説上での検定統計の分布と有意確率 (両側検定) 高等学校「情報 I」教員研修用教材 (本編)

量的データ

[政府統計の総合窓口 (e-Stat) からの時系列データ

時系列データ.xlsx - Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	年度	握力	上体起こし	長座体前屈	反復横とび	20m シャトルラン	1500m 走	50m走	立ち幅とび	ハンドボール投げ	新体力テストの合計
2	10	42.36	25.46	44.43	48.68	77.56	378.35	7.51	223.49	26.35	48.00
3	11	41.26	26.84	46.25	50.61	82.71	376.45	7.42	224.32	26.65	49.80
4	12	42.43	28.37	47.84	51.94	86.23	369.70	7.38	226.05	27.08	51.83
5	13	42.12	28.79	48.66	52.63	86.25	381.26	7.40	224.69	26.35	52.23
6	14	42.33	29.69	49.67	53.56	87.87	376.25	7.41	224.42	26.42	53.07
7	15	42.16	29.60	50.17	54.13	85.63	375.94	7.40	223.90	26.40	53.43



図表 9-B 立ち幅飛びの記録で 50m 走のタイムを予測するモデル (回帰直線)

質的データ

回答形式①

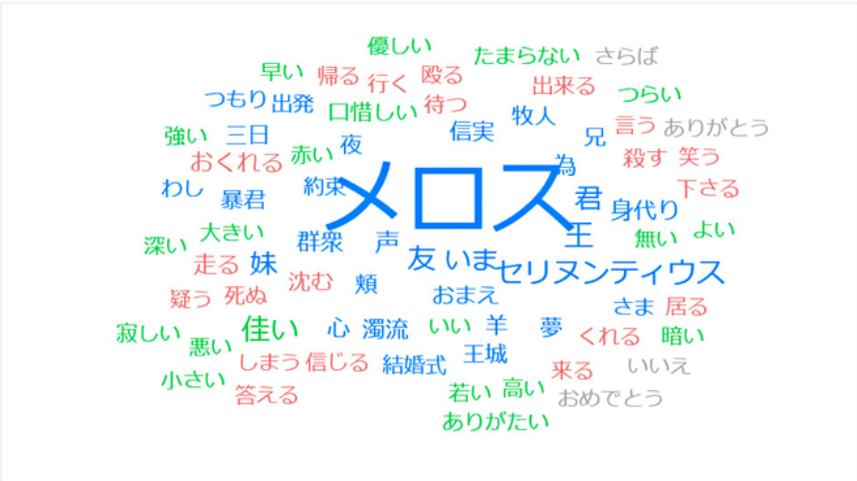
	1. あまり あてはまらない	2. やや あてはまらない	3. どちらとも いえない	4. やや あてはまる	5. よく あてはまる
文化祭に満足した。				○	

回答形式②

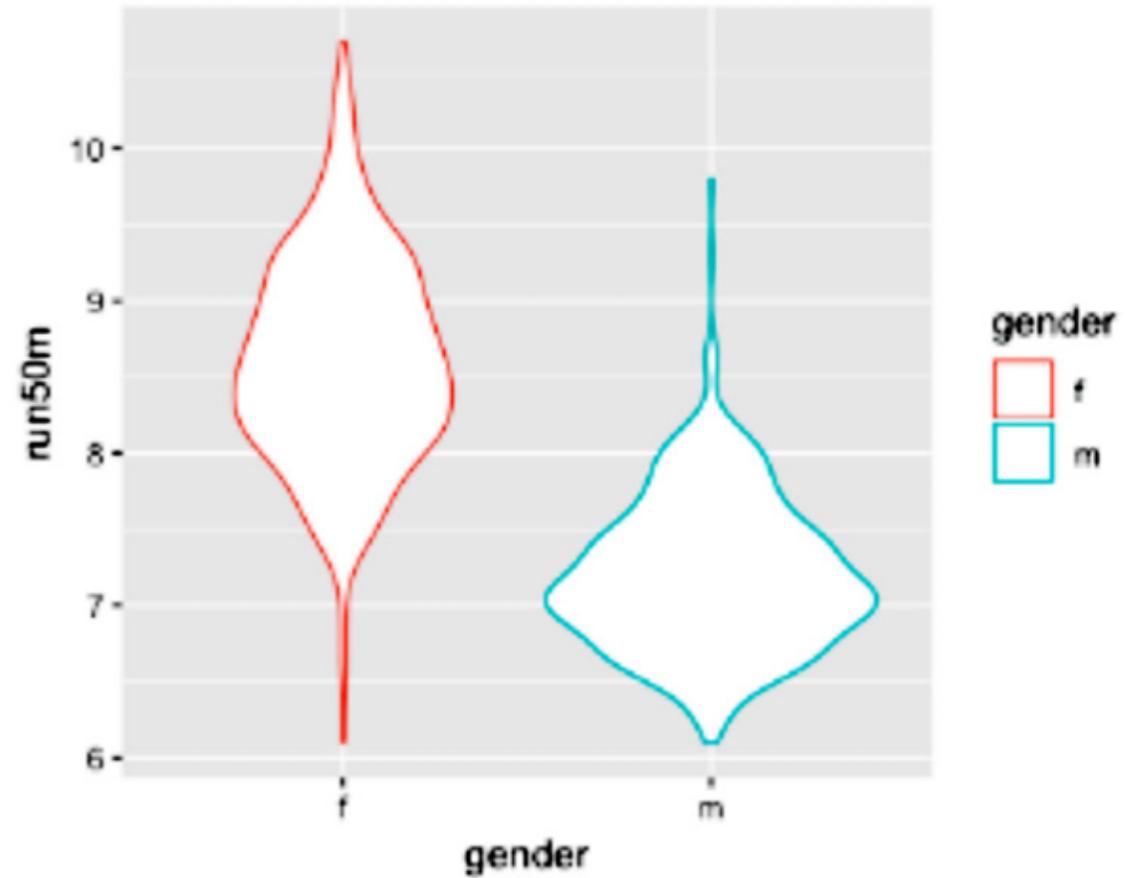
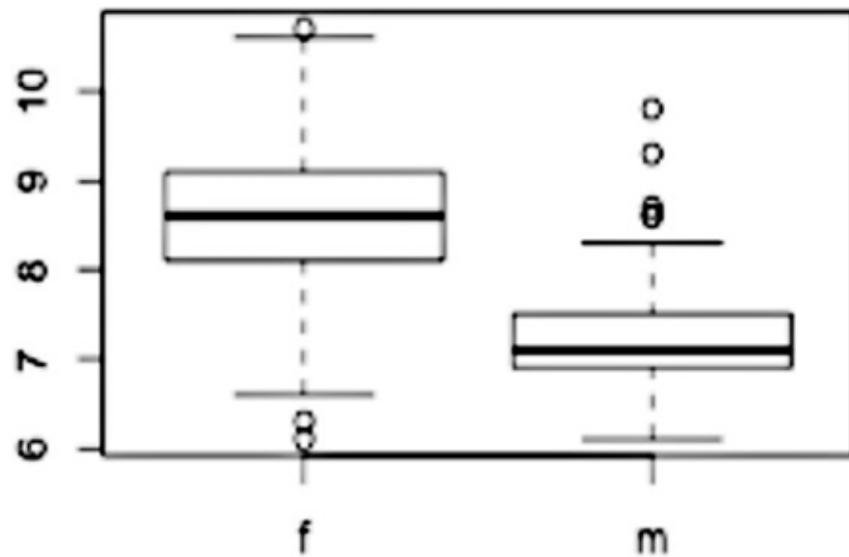
あなたの満足度は、★★★★☆

ワードクラウド

スコアが高い単語を複数選び出し、その値に応じた大きさで図示しています。単語の色は品詞の種類で異なっており、青色が名詞、赤色が動詞、緑色が形容詞、灰色が感動詞を表しています。



名詞	スコア	出現頻度	動詞	スコア	出現頻度
メロス	476.28	76	走る	6.72	24
王	76.46	18	くれる	0.54	21
セリマンティウス	60.00	15	殺す	3.75	17
友	60.00	15	行く	0.16	13
おまえ	11.66	15	言う	0.11	13
君	49.50	13	出来る	0.40	12
妹	44.41	12	信じる	1.28	11
いま	44.41	12	死ぬ	0.36	10
声	29.90	9	来る	0.17	10
わし	2.26	8	帰る	0.26	9
心	21.00	7	待つ	0.46	9
群衆	21.00	7	下さる	0.24	8
結婚式	1.30	6	笑う	0.49	8
さま	0.60	6	沈む	3.32	8
暴君	12.00	6	しまつ	0.08	7
形容詞	スコア	出現頻度	感動詞	スコア	出現頻度
無い	2.04	23	ありがとう	3.17	2
いい	0.05	9	いいえ	1.00	1
よい	0.13	7	おめでとう	1.00	1
佳い	21.00	7	さらば	1.00	1
大きい	0.14	4	---	---	---
高い	0.07	4	---	---	---
早い	0.05	4	---	---	---
深い	0.14	3	---	---	---
若い	0.14	3	---	---	---
悪い	0.03	3	---	---	---

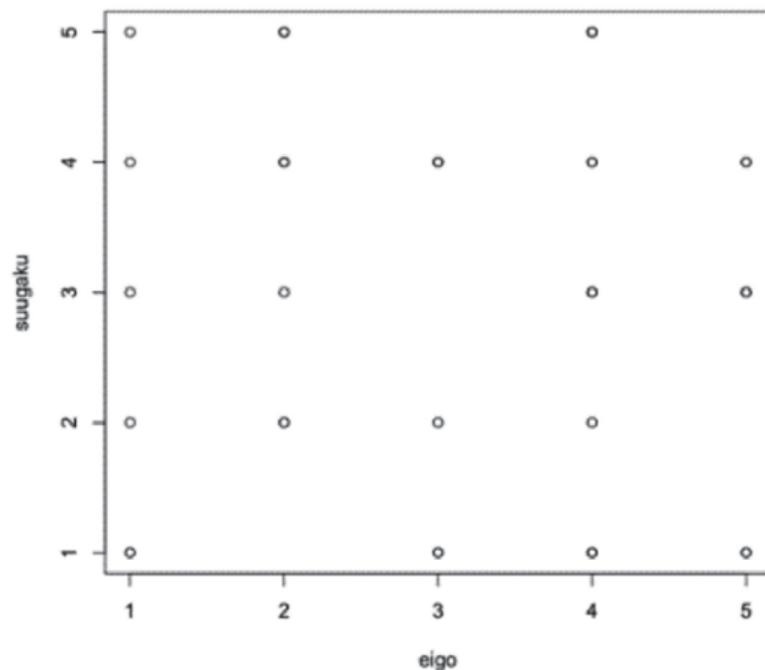


図表 1 箱ひげ図とヴァイオリンプロット

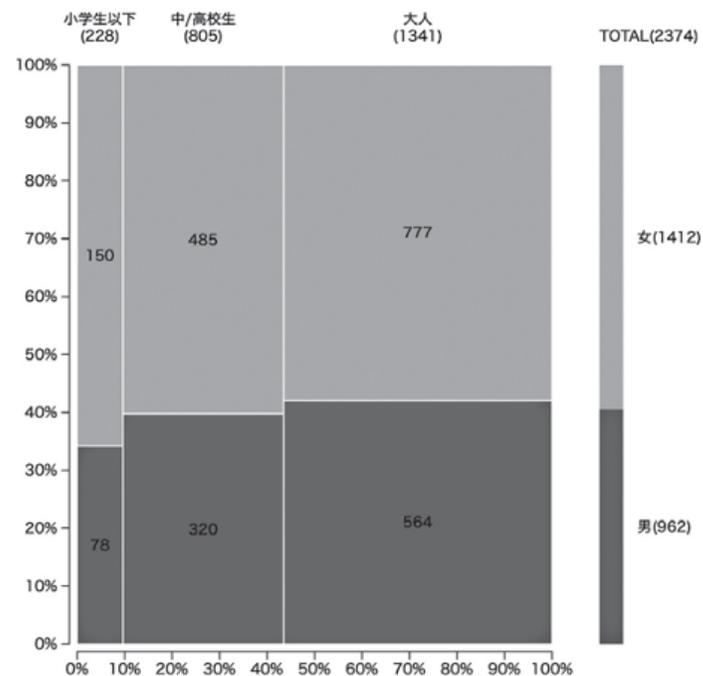
質的データ × 質的データ

		英語				
		1	2	3	4	5
数学	1	2	0	2	3	2
	2	1	2	1	1	0
	3	1	1	0	3	3
	4	1	3	3	2	2
	5	1	3	0	3	0

図表2 分割表



図表3 散布図



図表4 マリメッコチャートの例

「情報Ⅰ」 サンプル問題での出題

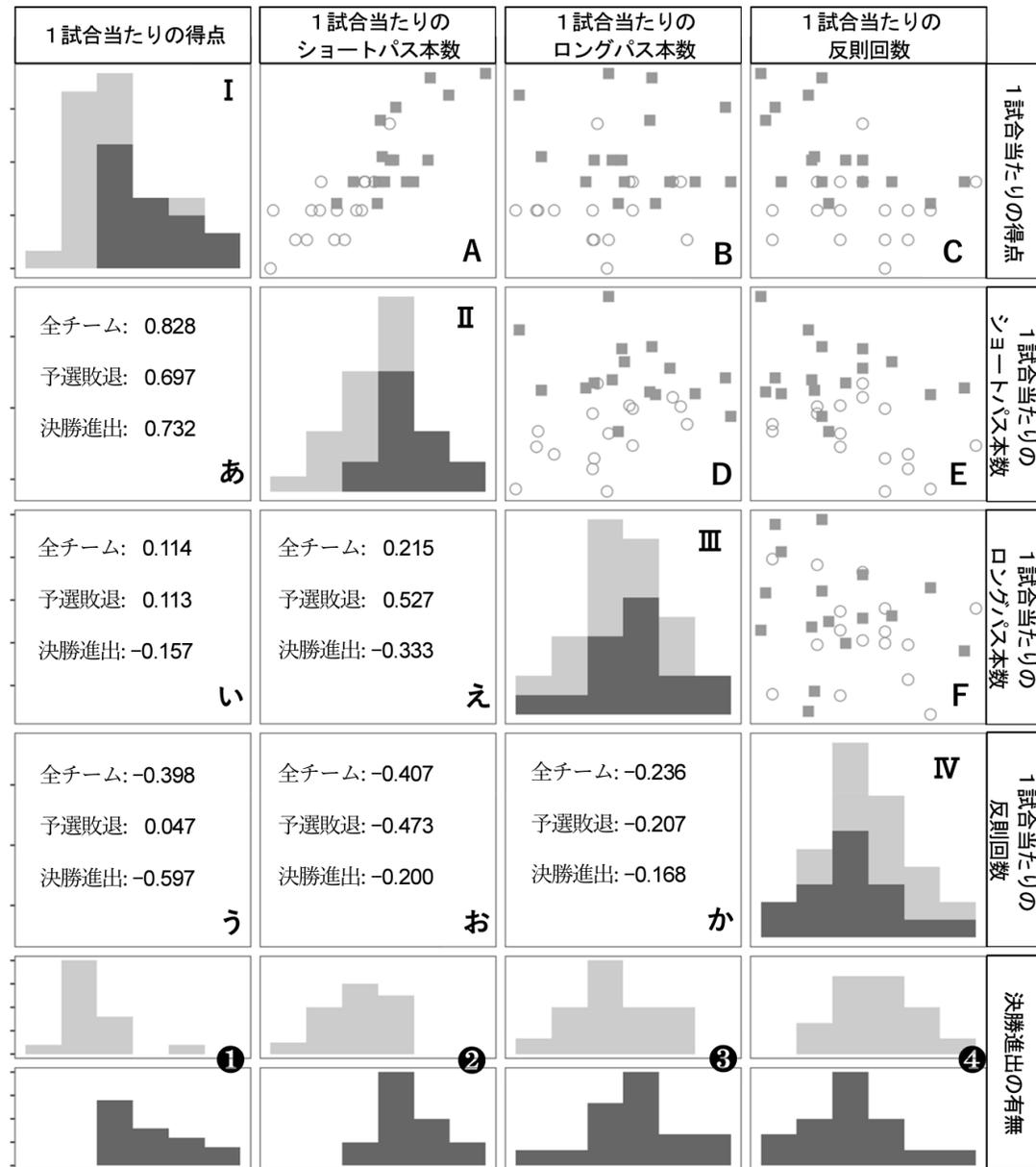


図1 各項目間の関係

- 大量のデータを計算させることはない
(試験でコンピュータは使えない)
- 統計指標, 散布図から考えさせる問題が出題されている
- 単回帰を作成するのではなく, 単回帰からの予測値を計算させている
- 簡単なクロス集計表の作成は出題可能

表3 決勝進出の有無と1試合当たりの反則回数に基づくクロス集計表

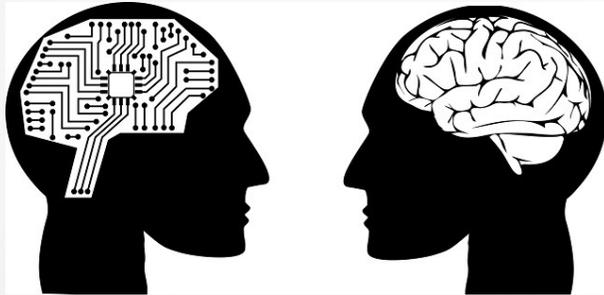
	1試合当たりの反則回数			
	Q1 未満	Q1 以上 Q3 以下	Q3 を超える	計
決勝進出チーム	※	※	※	16
予選敗退チーム	2	※	ス	16
全参加チーム	8	※	7	32

高校情報Ⅱ

「情報Ⅰ」の履修を前提とした選択科目

(1) 情報社会の進展と情報技術

人に求められる資質・能力の変化



(3) 情報とデータサイエンス

多様かつ大量のデータの扱い



人工知能は特性を知って使うことに重点を置く

(5) 情報と情報技術を活用した問題発見・解決の探究

探究→活用→新たな価値



- ・コンピュータや情報システム
- ・コミュニケーション
- ・データ活用
- ・情報社会
- ・複数の項目

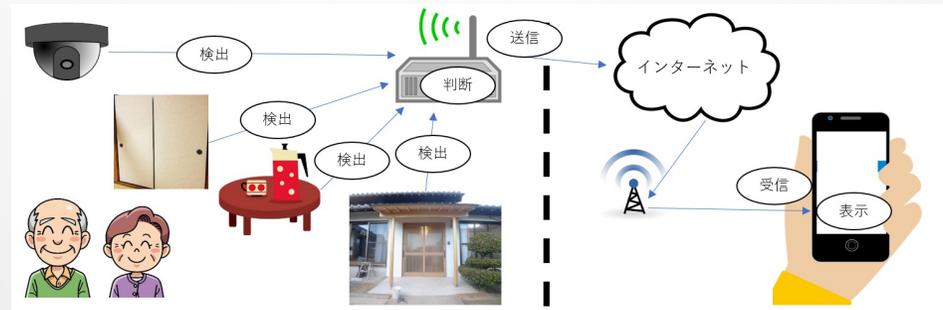
(2) コミュニケーションとコンテンツ

情報デザインの活用→制作・発信・評価



(4) 情報システムとプログラミング

システムの構想→分割→作成→統合, 全体のマネジメント



「情報Ⅱ」が入試に出るとしたら・・・



(1) 情報社会の進展と情報技術

- ・ 論述形式の問題として出題可能
- ・ 面接等で関連したことを問うという形も考えられる

(2) コミュニケーションとコンテンツ

- ・ ペーパーで内容を問うことは難しい



(3) 情報とデータサイエンス

- ・ 大学の数理・データサイエンス・AI教育に直結する
- ・ 高校の内容としても最も問題が作りやすい



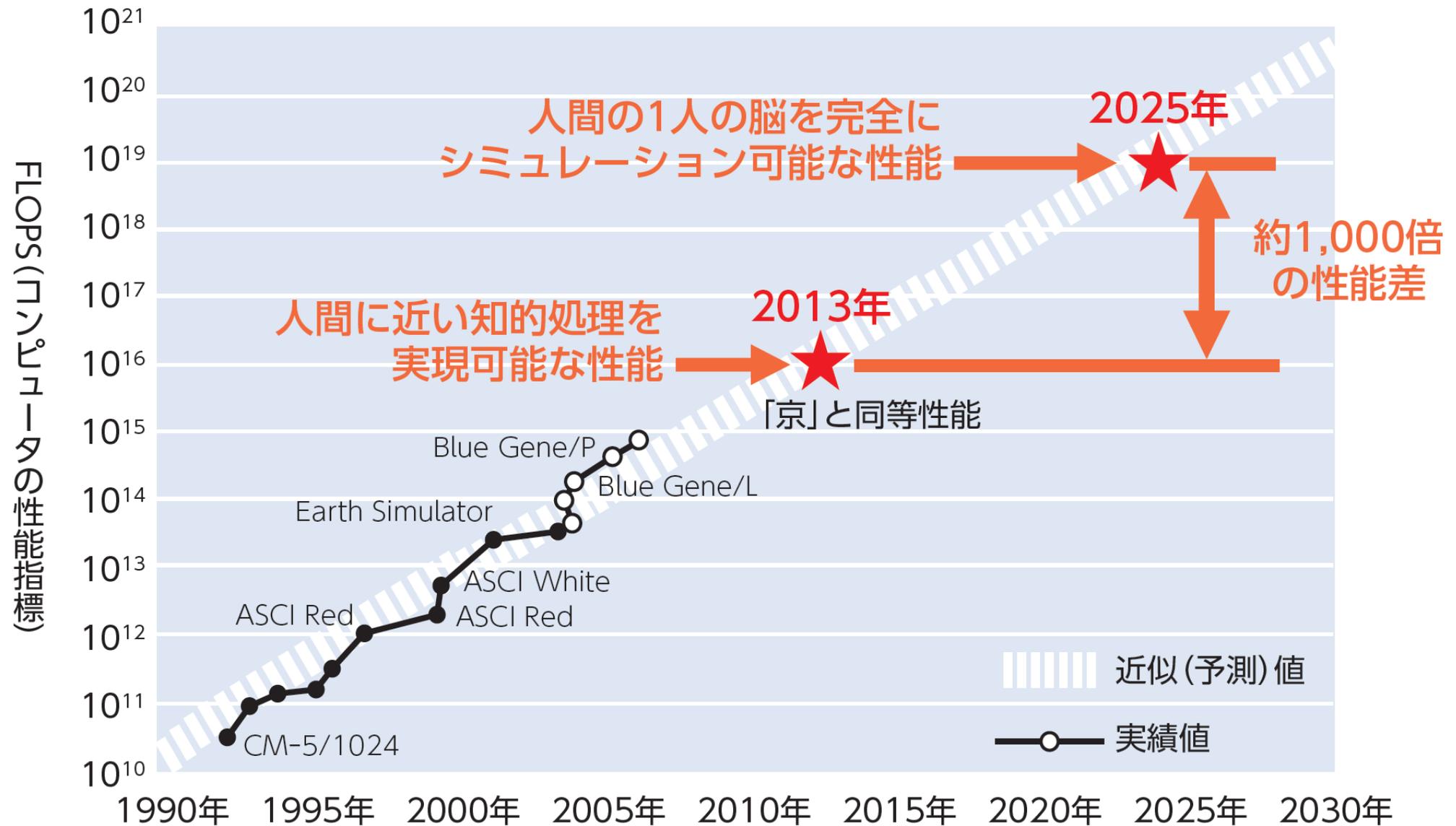
(4) 情報システムとプログラミング

- ・ 情報システムの作成プロセスについての問題が作成可能
- ・ チームでプログラムを作成する際の方法は出題可能

(5) 情報と情報技術を活用した問題発見・解決の探究

- ・ 各学校及び生徒個々に実施する内容が異なるので出題は難しい

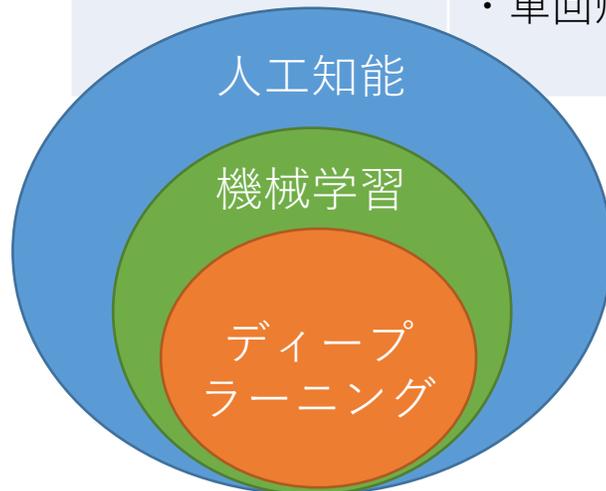
情報Ⅱ (1)情報社会の進展と情報技術



図表5 コンピュータの演算速度の向上 | 出典：「平成26年版情報通信白書」(総務省)
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/html/nc131110.html>

情報Ⅰ(1)(4) 情報Ⅱ(1)(3) AⅠ

	「情報Ⅰ」	「情報Ⅱ」
人工知能	人工知能による社会の変化について理解 ・人の生活や経済活動を豊かに ・人に求められる仕事の変化	人工知能のできることを理解し、 どう使うかを考察 ・データの活用の仕方 ・仕事の仕方 ・知的活動の在り方
機械学習	機械学習につながる内容 ・基本的な統計など ・様々な形式のデータの扱い方 ・テキストマイニング ・単回帰分析	機械学習で行うデータ処理 ・確率や統計 ・回帰分析 ・分類 ・クラスタリング



人工知能を気軽に使うには

○AI関連APIの利用

○目的や要件に合わせてAPIとデータを組み合わせて使う

本格的に人工知能を理解するために必要な数学

○微分積分（関数の極大・極小，指数・対数関数，多変数関数，偏微分）

○線形代数（スカラー，ベクトル，行列，テンソル，内積，微分，勾配）

○確率・統計（確率変数，条件付確率，正規分布，尤度，正規化，標準化）

○その他（パーセプトロン，畳み込み層，プーリング層，全結合層）

情報Ⅰ (4) 情報Ⅱ (3) データの活用

	「情報Ⅰ」	「情報Ⅱ」
統計	分散, 標準偏差, 相関係数などの統計指標, 散布図, 検定の考え方, 交絡因子なども扱う	統計的な推測 (標本調査, 母集団の特徴や傾向), 仮説検定の方法 などを扱う
分析	クロス集計, 仮説検定, 単回帰分析, これらを通じたデータの可視化, 現象のモデル化と予測	<u>重回帰分析, 分類, クラスタリング</u> , これらを通じた可視化, 現象のモデル化と予測及び <u>モデルの評価, 機械学習</u>
量的データ	量的データの記載あり。表形式で整理されていないものも扱う	<u>多様かつ大量のデータ</u> を扱い, バイアスなど <u>データの信頼性</u> にかかわることにも配慮する 特に記載なし
質的データ	質的データの記載あり。テキストマイニングの例あり。	
扱うデータ	実験値などの整理されていないデータも扱い, 外れ値, 欠損値などの処理も学ぶ	
尺度	名義, 順序, 間隔, 比例など尺度水準の違いを扱う	
データベース	情報を収集・蓄積・提供する方法として全員が学ぶ	データの整形などで, <u>データを扱うプログラミング</u> にも触れる

中学校数学「Dデータの活用」 高校「数学B」の(2)「統計的な推測」
 赤字 = 数学科で学び情報科で活用 赤字 = 情報科のみで活用

「情報II」第3章の教員研修用教材の構成



第3章の学習 プログラムを用いたデータの収集

次のプログラムにより、文部科学省の新着情報のページから項目名を抽出することができる。

```
01 import requests
02 from bs4 import BeautifulSoup
03 url = 'https://www.mext.go.jp/b_menu/news/index.html'
04 r = requests.get( url )
05 soup = BeautifulSoup( r.content, 'html.parser' )
06 links = soup.find_all( 'ul', 'news_list' )
07 for l in links:
08     titles = l.find_all('a')
09     for t in titles:
10         print( t.string )
```

第3章の学習 プログラムによるデータの処理

```
01 import pandas as pd
02 df = pd.read_csv("population.csv")
03 df['増減'] = (df['出生数']+df['転入者数']) - (df['死亡数']+df['転出者数'])
04 df['増減率'] = df['増減'] / df['総人口'] * 100
05 df.sort_values('増減率', ascending=False)
```

	都道府県	総人口	出生数	死亡数	転入者数	転出者数	増減	増減率
46	沖縄県	1433566	16941	11326	26384	26476	5615	0.391681
22	愛知県	7483128	65615	64060	127036	116518	1555	0.020780
12	東京都	13515271	113194	111673	456635	372404	1521	0.011254
24	滋賀県	1412916	12622	12507	27302	29403	115	0.008139

図表5 pandasにより処理された人口のデータ

第3章の学習 重回帰分析

X_1

X_2

⋮

X_p

説明変数

$$\hat{y}_i = a + b_1 x_{1i} + \dots + b_p x_{pi} \quad (i = 1, \dots, n)$$

\hat{Y}

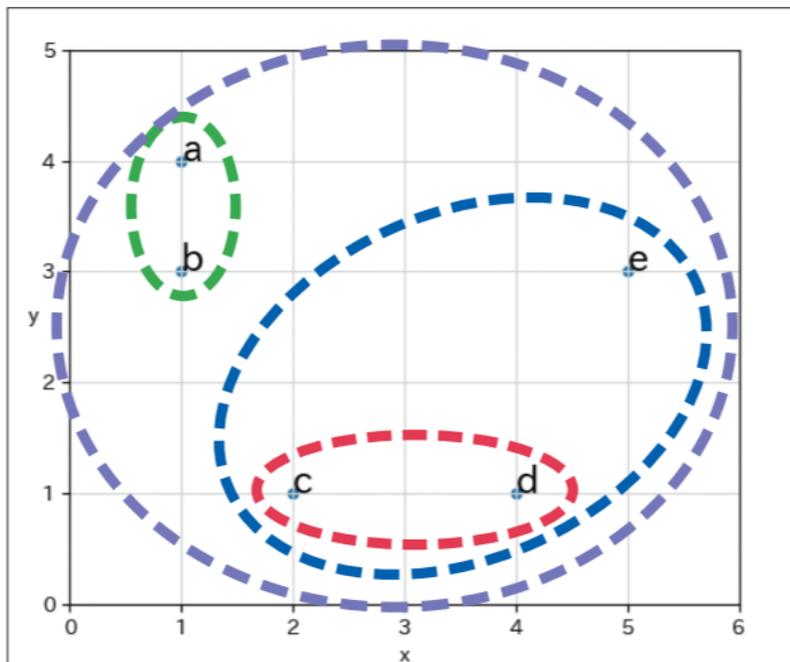
Y

相関最大

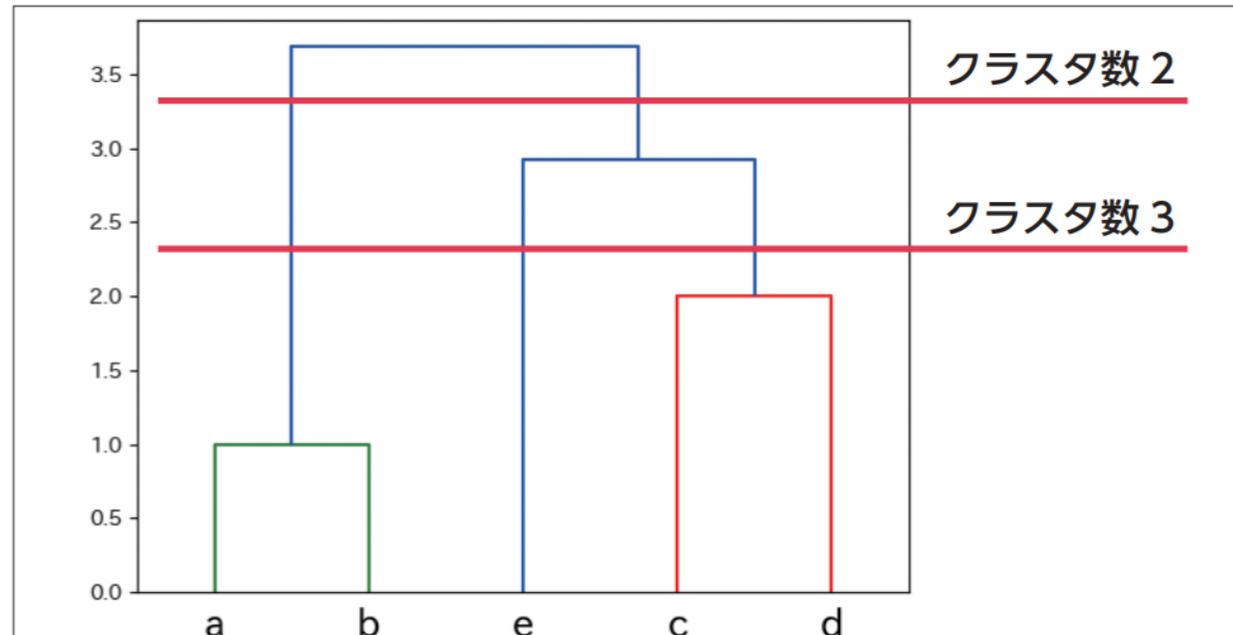
説明変数の線形結合
= 目的変数の予測値

目的変数

第3章の学習 分類による予測



図表1 クラスタリングの様子

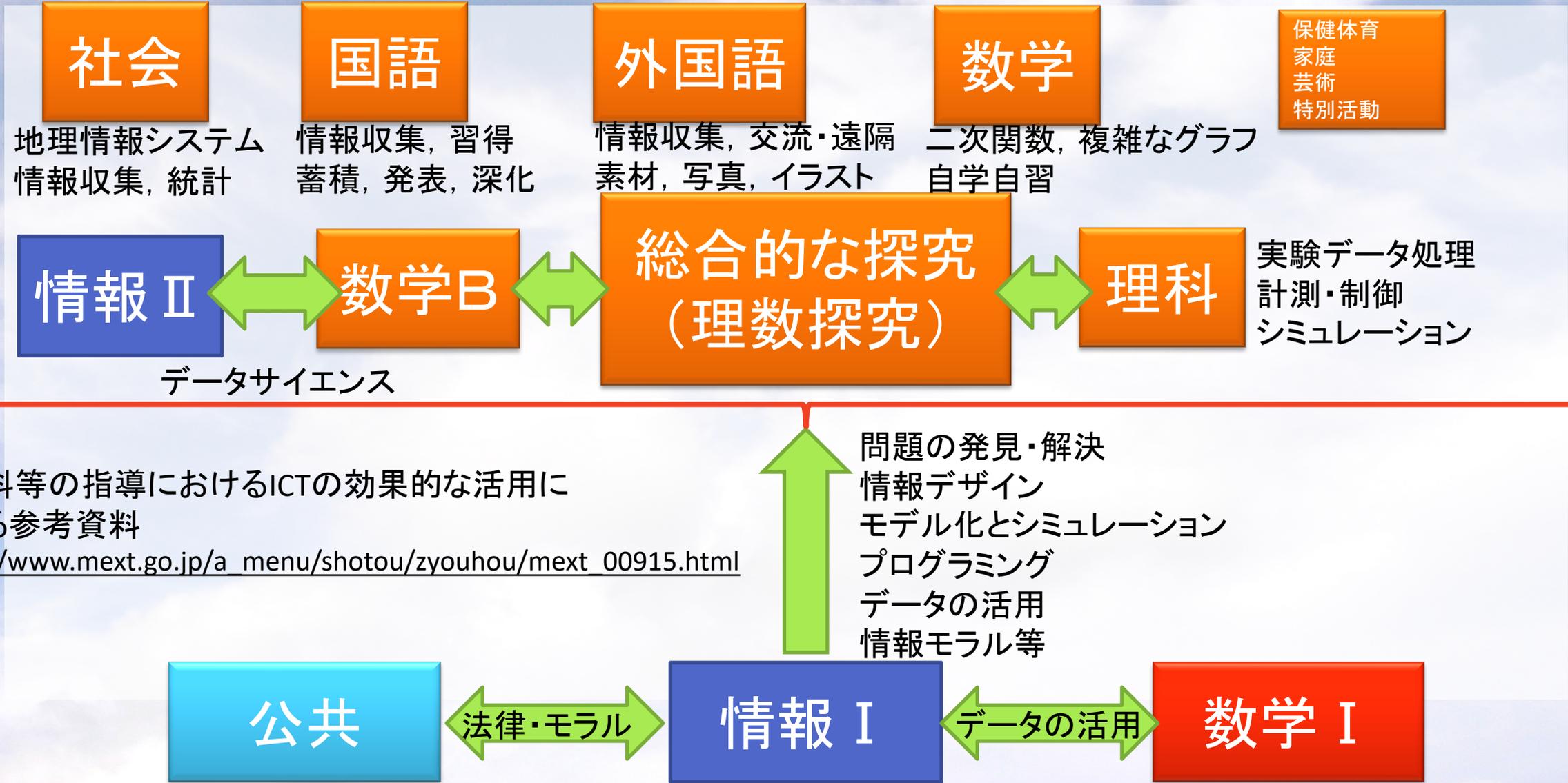


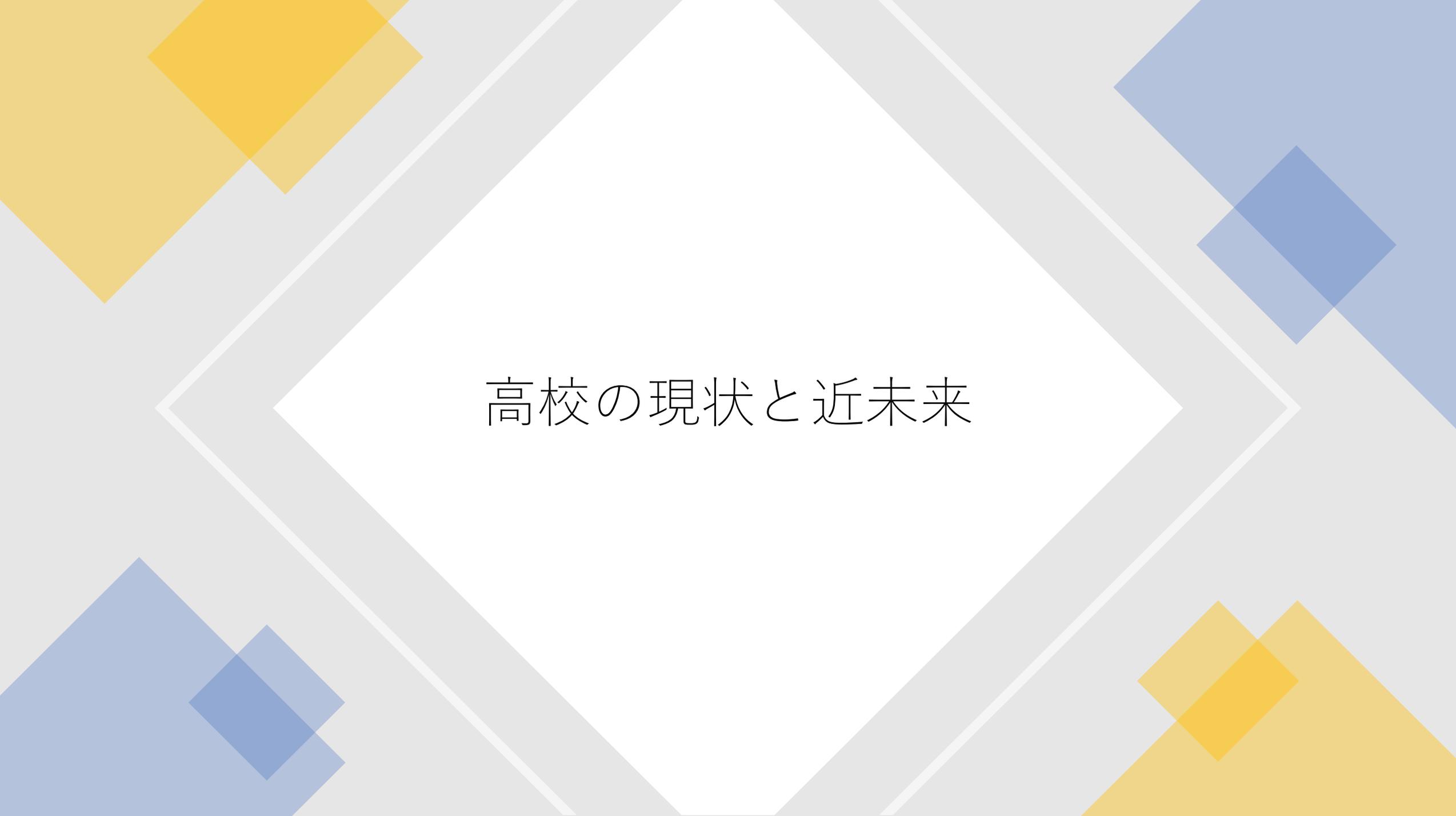
図表2 クラスタリングによりできたデンドログラム

情報Ⅰ (3) 情報Ⅱ (4) プログラミング

	「情報Ⅰ」	「情報Ⅱ」
作成対象	・ アプリやツール	・ 情報システム
作成者	・ 主に個人	・ 主にグループ
作成方法	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ システムの構想, 企画 ・ 機能単位に分割 ・ 設計 ・ 分割したものを担当して作成 ・ 作成したものを統合 ・ 評価・改善 ・ プロジェクト・マネジメントの手法で進捗を管理
身に付ける力	<ul style="list-style-type: none"> ・ アルゴリズムの表現方法を選択し, アルゴリズムを作成する力 ・ 適切なプログラミング言語を選択し, プログラムを作成する力 ・ 関数の使用により構造化する力 ・ 不具合を修正する力 ・ 評価し改善する力 	<ul style="list-style-type: none"> ・ アルゴリズムの表現方法を選択し, アルゴリズムを作成する力 ・ 適切なプログラミング言語を選択し, プログラムを作成する力 ・ 関数の使用により構造化する力 ・ 不具合を修正する力 ・ 評価し改善する力 ・ 情報システムを設計する力 ・ 情報システムを分割統合する力 ・ グループの進捗を管理する力

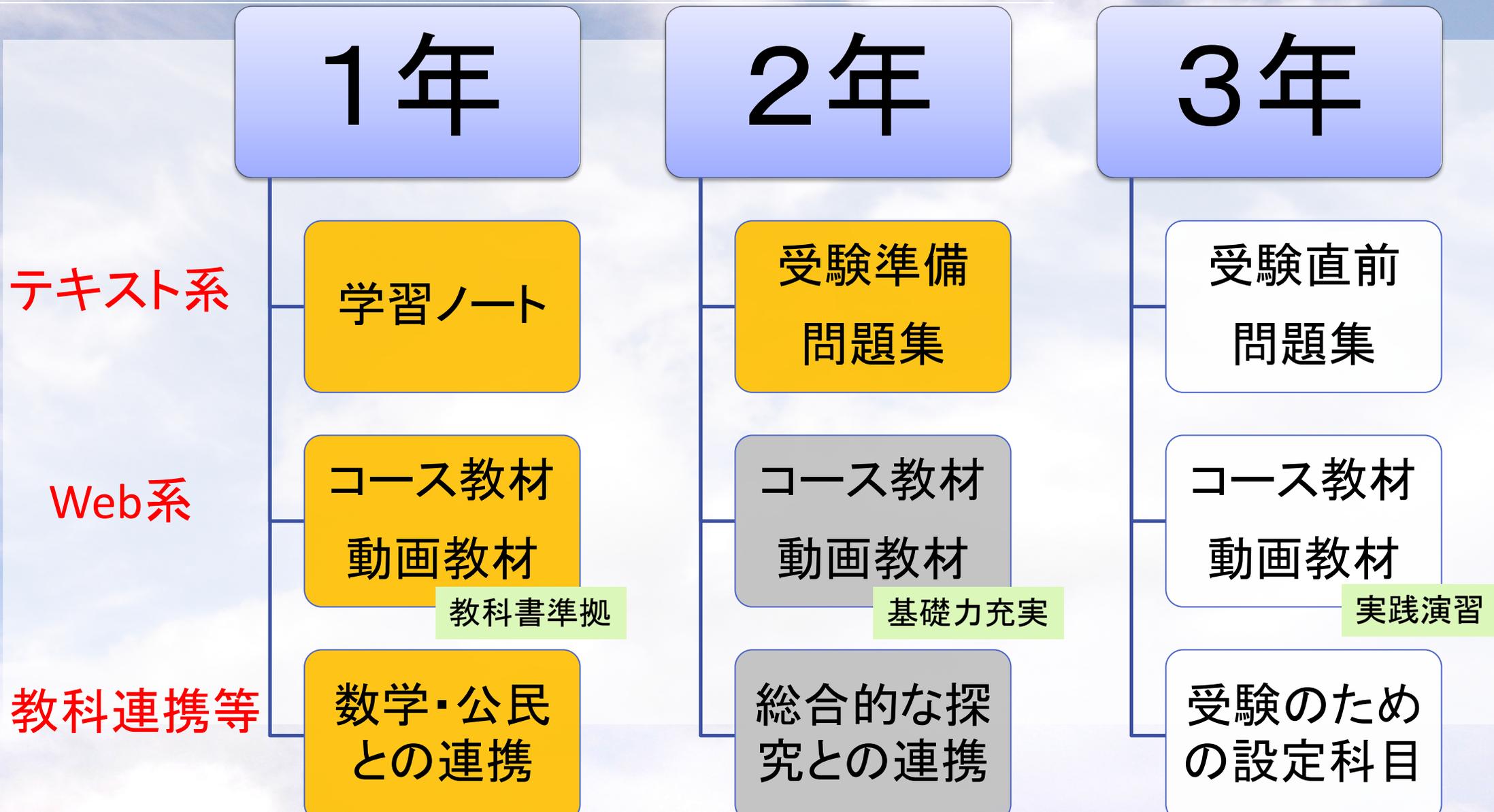
情報科の力を生かすカリキュラム・マネジメント





高校の現状と近未来

高校における「情報I」の学習（例）



生徒用のコース教材・動画教材

コース教材（プログラムの実行環境も提供）

- Life is Teck !
- アシアル
- みんなのコード
- ベネッセ

動画教材（プログラムの実行環境は提供しない）

- スタディサプリ（リクルート）
- 東進（情報科講師採用）

※学校単位、都道府県単位での採用が進んでいるものもある

大学からの教材提供・授業協力 => 高大連携の新しい形

高校の先生方の 情報科研修状況

詳細な調査が行われたわけではないので、ここに書かれていることは講演者の現時点での印象。

「情報Ⅰ」について

ほとんどの県で「プログラミング」「データの活用」などは実施済み

「問題の発見・解決」「情報デザイン」などは自治体によって濃淡あり

「情報Ⅱ」について

研修は「これから」の自治体が多い

大学主催の「情報Ⅰ」「情報Ⅱ」研修 ⇒ 高大連携の新しい形

令和7年度の情報教員の業務として考えられるもの

区分	業務
1年	「情報Ⅰ」の授業, カリキュラム・マネジメント
2年	「情報Ⅱ」の授業, カリキュラム・マネジメント, 「情報Ⅰ」の継続的学習
3年	「情報Ⅰ」の受験指導
GIGA	「1人1台端末」の管理, 校内ネットワーク管理, ID・パスワード管理
校務	情報セキュリティ, 情報資産管理, 統合型校務支援システムの導入・研修 入試処理, 時間割, 情報に関する校内研修, トラブル処理 担任, その他の校内業務
情報倫理	情報モラルの指導, 資料作成

他教科と兼務している教員はそちらの教科の受験指導なども必要

より進んだ学びを提供する団体

- 情報オリンピック（情報オリンピック日本委員会）
 - 国際大会に向けて日本のトップレベルを強化
- SecHack365（国立研究開発法人 情報通信研究機構）
 - 高度セキュリティ人材を輩出
- データビジネス創造コンテスト（慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス）
 - データ分析を踏まえてビジネスを創造
- SECCON（セキュリティコンテスト）
 - セキュリティに関する多彩な事業を展開
- First Global Challenge（NPO法人 青少年科学技術振興会）
 - STEM関連の国際的ロボット協議会に向けた活動
- U22 プログラミング・コンテスト（一般社団法人 ソフトウェア協会）
 - 日本の若年層のプログラミング・コンテストの最高峰

これらの参加者・入賞者を獲得することにより突出した人材の育成につながる
他の学生にも良い刺激となり全体のレベルが向上する可能性がある



DIGITAL LEARNING EXPERIENCE

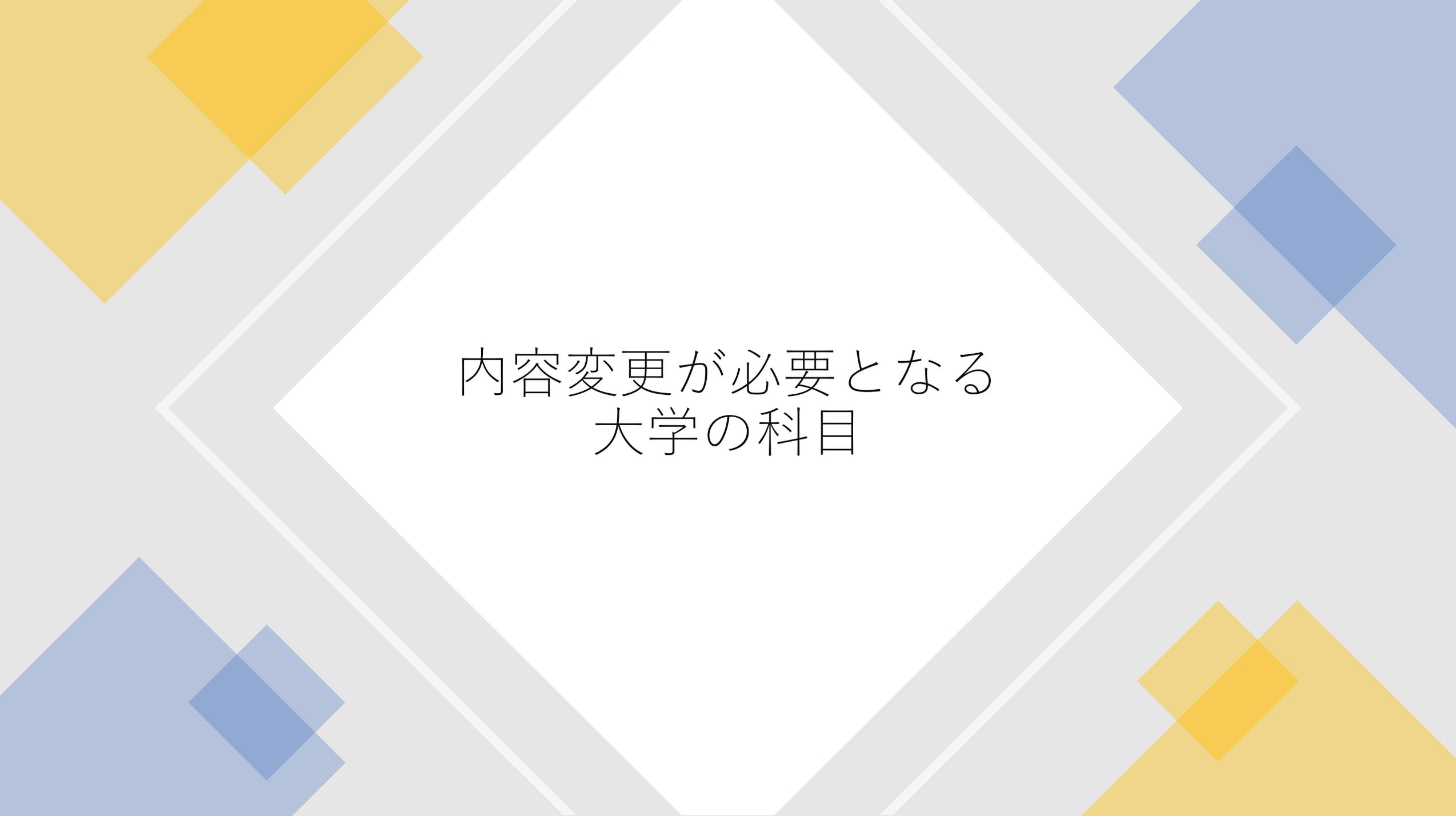
2022.7.5設立 代表理事 鹿野 利春 kanot@kyoto-seika.ac.jp

各部会の活動及び連携を通じて 若年層のデジタル活動の 活性化を実現する

大会等のガイドライン制定と情報提供、活動拠点としてのバーチャルプラットフォームの提供などを行うとともに、産業界等の支援拡大を目指す。

産業界及び学会の人材が「情報I」などのデジタル関連の授業支援、資格取得の支援、教員向けの研修を行うことを通じて、若年層のデジタル活動の活性化を目指す。





内容変更が必要となる
大学の科目

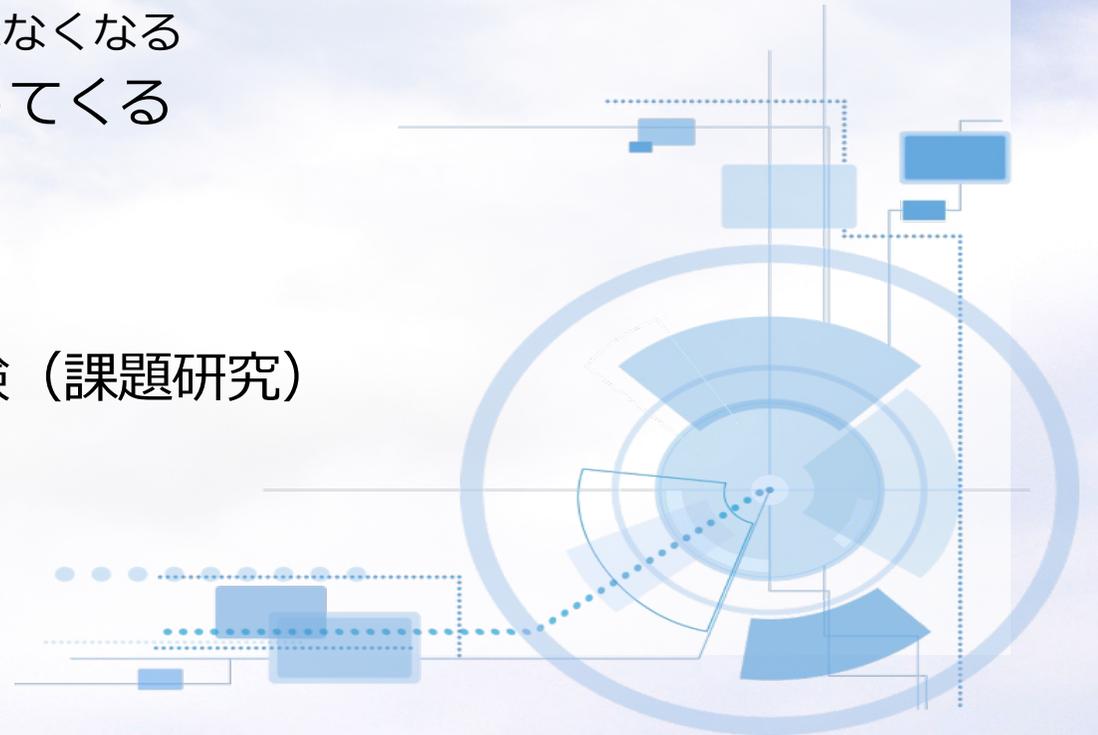
「情報I」を入試科目として入れた場合 内容に大きな変化が必要となるであろう科目（例）

- 講義系科目
 - 情報と倫理
 - 情報科学議論
 - データサイエンス
 - 情報テクノロジー
 - IoT関連の科目
- 演習系科目
 - プログラミング演習
 - グラフィックソフト演習
 - オフィス系ソフト演習
- 情報学科・専攻の科目に加えて全学の科目についても変更が必要となる
- 数理・データサイエンス・AI関係の科目内容についても変更の必要性あり



「情報Ⅱ」を全員に入試科目として課した場合

- スタートラインが「情報Ⅱ」
- 数理・データサイエンス・AI関連の科目に大きな変化
 - 「情報Ⅱ」のデータサイエンスをベースとした内容
- 動画・画像・音声の扱いに大きな変化
 - コミュニケーションの素材が文字や画像だけではなくなる
- 情報システムを実際に作った経験を経て入ってくる
 - 要件定義
 - システム設計
 - モジュール、グローバル・ローカル変数の理解
- 情報技術を問題の発見・解決に活用した経験（課題研究）
 - 情報分野における探究的学習を経て入ってくる



課外活動等で情報系の内容に取り組んだ学生

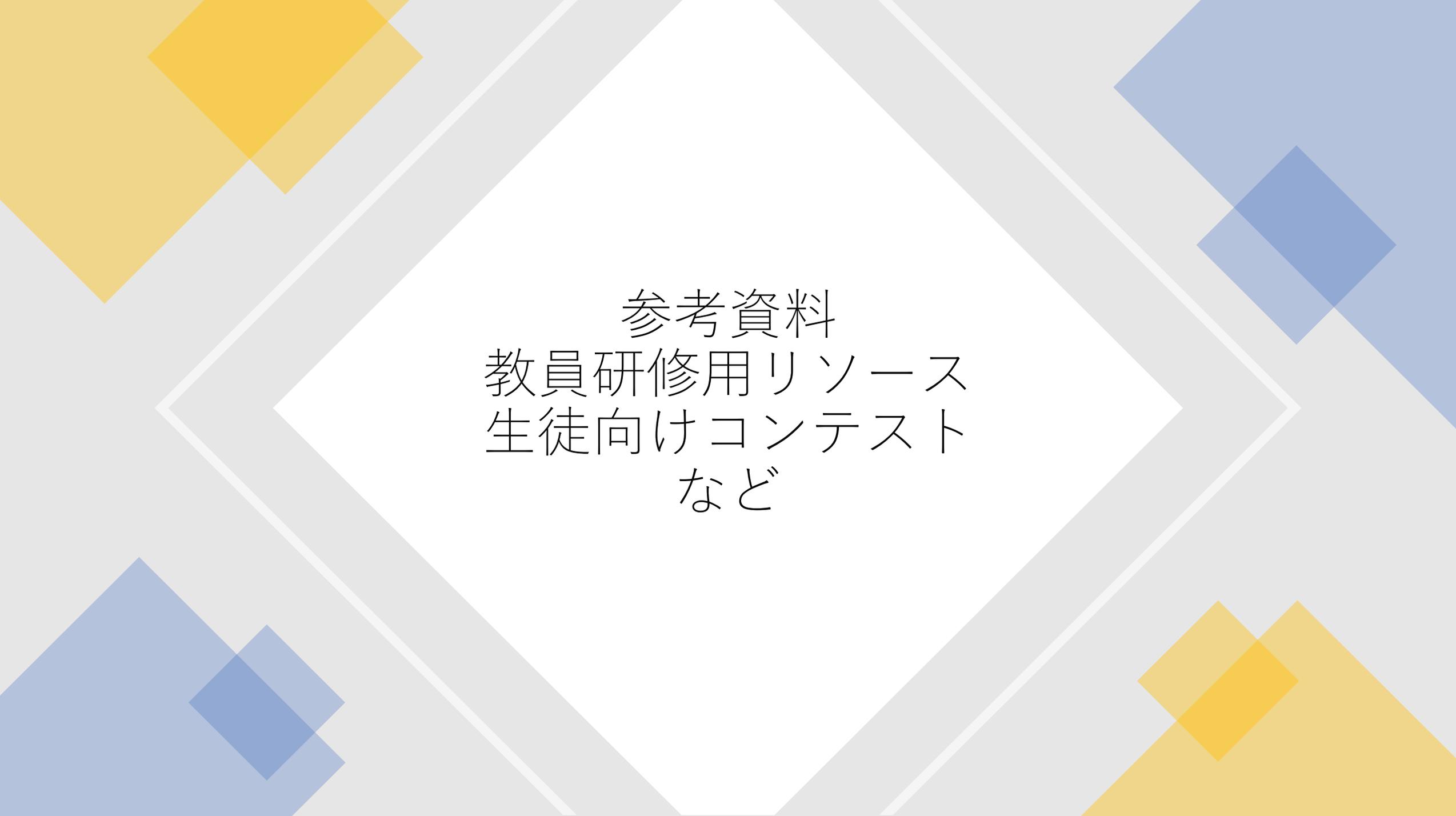
- 入試でどう評価するか
- 授業等でどう扱うか
 - 科目によっては、その内容を全てやっつけてしまっている可能性あり
- 他の学生との関係をどうするか
 - TA的扱いにするか、別プログラムを準備して伸ばすか
 - あるいは両方
- 教員との関係
 - 分野によっては教員を超えている可能性あり
 - ヒエラルキーの崩壊



大学が取り組むべきこと

- 「情報Ⅰ」「情報Ⅱ」の内容を知ること
- 情報、統計、データ活用関連のカリキュラム変更
- それを教えられる人材の確保
- 教授システムの再検討
- 必要な施設・設備・クラウドサービスの増強
- 文系を含む既存の教員の再教育
 - 新しい学生についていけない可能性
- 情報学科・専攻の先生の学習
 - 「情報Ⅰ」「情報Ⅱ」の内容を学生は基本的なことと思っている
 - 「私の専門は・・・」という言い訳を学生は聞いてくれない
 - 「情報Ⅰ」「情報Ⅱ」の内容を把握しておく必要あり





参考資料
教員研修用リソース
生徒向けコンテスト
など

教員研修リソース

文部科学省で作成

高等学校情報科に関する特設ページ

https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1416746.htm

学習指導要領

授業・研修用コンテンツ

実践事例

生徒用コンテンツ

体制の工夫

外部人材の活用

通知・事務連絡等

関係リンク集

(参考)

小学校プログラミング&プログラミング教育

https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1375607.htm

総務省統計局 統計学習教材（総合的な学習など） ※「情報Ⅱ」データサイエンスの教材掲載

<https://www.stat.go.jp/teacher/comp-learn-04.html>

教員研修リソース

文部科学省以外で作成

「情報 I」教員研修用教材に沿った動画教材－情報処理学会作成

<https://sites.google.com/view/ipsjmooc/home>

情報デザイナー「防災アプリを作ろう」授業案ダウンロード(Adobe XD)

<https://jp.surveymonkey.com/r/shs-adobexd>

プログラマー情報(みんなのコード)

<https://high.proguru.jp/>

ドリトルを使ったデータ処理

<https://dolittle.eplang.jp/>

Swiftのプログラミング(iPad対応)

<https://www.iedtech.jp/swift-playground-books/>

「情報 I」対応の教員研修プログラム－アシアル情報教育研究所

<https://edu.monaca.io/joho1>

「高等学校における「情報II」のためのデータサイエンス・データ解析入門」

<https://www.stat.go.jp/teacher/comp-learn-04.html>

京都精華大学メディア表現学部のプログラミング資料&動画 (micro:bit V2使用) ※試験公開

<https://songcun.notion.site/215ba5717c8b4f158993a3737dd56fac>

大学の職員の方などに「情報I」の内容を知っていただくのに良い本

「情報I」で大体、何をやるかがわかります。内容は入門程度。

オールカラー
新学習指導要領対応

高校の 情報Iが1冊で しっかりわかる本

わかりやすい授業に
定評のある情報教育のプロ 京都精華大学教授
鎌田高德_{＝著} 鹿野利春_{＝監修}



2022年必修化、2025年共通テスト出題予定

情報I学習の 最初の1冊はコレ!

授業の
準備・復習
に最適!

- ✓ 2時間で一気に読める!
- ✓ イラスト&図がいっぱいでわかりやすい!
- ✓ 会話調だから楽しく学べる!



プログラミングも
データの活用も
ここから始めればこわくない!

