

第18回 全国高等学校情報教育研究会全国大会(千葉大会) A-8

ワクワク情報Ⅰ 総ざらい実習指導実践と生徒成果物

筆者サーバ授業用



都立松が谷高等学校
都立南多摩中等教育学校
都立田無高校
非常勤講師 布村 覚

オンデマンド版



要件定義：本実践の背景と目標

対象校：トキワ松学園中学校高等学校 高校1学年4クラス

指導科目：情報 I（上位科目設置なし）

指導環境：普通教室のみ、プロジェクタ（黒板サイズの1/3ほど）

指導ツール：Surface Go3（Win10/11混在）、Microsoft 365、Teams

指導方針：大学入学対策を主目的とせず、探究的な学びに重点

年間目標：課題解決のための情報を活用・表現する実践力育成

本報告実践のねらい: 情報 I の内容を総動員する総まとめ実習

知識の統合と活用および探究的な学び

データ分析、情報デザイン等の連携 → 成果物作成 (包括的な体験)

個々の経験値アップを重視 → 一人一成果物 (主体性の醸成)

仮説 → データ分析 → 考察 → 表現 一連のプロセスを個々に経験

成果物作成過程に「遊び」の要素 → 知的好奇心と主体性を引き出す

プレゼンテーションとオンデマンド配信の差違 (効率面)

That's All

- ①電源ボタン
- ②音量
- ③Windows Hello カメラ
- ④スタジオ マイク (デュアル マイク)
- ⑤ヘッドセットとマイク ジャック
- ⑥USB-C ポート
- ⑦Surface Connect ポート



実践の全体フロー

2学期までの指導済み実習

1学期) HTML実習 2学期)プログラミング(python)実習 3学期)本発表の実習

課題設定・データと分析方法

```
graph TD; A[課題設定・データと分析方法] --> B[分析と可視化]; B --> C[マルチメディア編集・動画出力]; C --> D[HTMLによるWebページ実装]; D --> E[各メディアのバイナリ分析];
```

分析と可視化

マルチメディア編集・動画出力

HTMLによるWebページ実装

各メディアのバイナリ分析

データベースへの問い合わせと操作

1. オープンデータ⇒CSV⇒sAccessにプリセット
2. 関係演算⇒CSVファイル⇒表計算ソフト

aさん ようこそ!

操作コマンドを追加しよう

ここにコマンドを入力

操作コマンド一覧

操作コマンド列

- 表示 9EconomicData
- 射影 Year,CPI,MonthlySalary_Yen

チェックしたコマンドを

一つ上へ 一つ下へ 削除

テーブル確認&更新

[9EconomicData_JP]

- 9EconomicData (66件)

操作結果ダウンロード(CSV)

テーブル&命令列ダウンロード(.saccess)

結果(射影) (66件)

	Year	CPI	MonthlySalary_Yen
1	1970	30.975	64484
2	1971	32.95	74714
3	1972	34.55	86663
4	1973	38.55833333	105811
5	1974	47.50833333	136871
6	1975	53.08333333	157289
7	1976	58.06666667	174782
8	1977	62.8	191820
9	1978	65.43333333	203824
10	1979	67.875	217100
11	1980	73.15	233205
12	1981	76.75833333	245944
13	1982	78.86666667	258247
14	1983	80.35	268258

<=[射影]=

	Year	CO2Emission_ton
1	1970	769740300
2	1971	799643460
3	1972	861046460
4	1973	914262300
5	1974	914302500
6	1975	869796400
7	1976	909555460
8	1977	935529900
9	1978	905064260
10	1979	957130200
11	1980	948535000
12	1981	930368830
13	1982	900713300
14	1983	884419900
15	1984	940527600
16	1985	915263360
17	1986	914047940
18	1987	902178100
19	1988	984697500
20	1989	1021277950
21	1990	1157393200

オリジナルデータ

データベース

csvファイルの

データファイル

データファイル

データファイル

[追加]

CSVファイル入力

*1) ただしフィールド

Web上でデータ

プリセットDB: 9EconomicData_JP

プリセットDB選択

- WorldData1
- JPN_Population
- Introduction
- 新体力テスト結果
- 諸統計値・ヒストグラム・箱ひげ図
- SevenCountriesData
- 相関なし
- 外れ値
- 考査結果分析
- WorldData1_Union
- TTest_example
- JPN_EconomicData
- 相関と回帰
- Stock_Index_History
- 8_Major_Stock_Index
- WeatherData
- 9EconomicData_JP

探究的データ分析 Step1 事前指導

1. 事前指導: 二項分布から近似正規分布作成 → ベルカーブ
2. 標準偏差 (概念のみ) の理論値と分析値の一致
3. 100個コインス10000回
シミュレーション

理論値 $\sigma = \sqrt{np(1-P)} = 5$

VBA処理の遅さ



視覚的に動作把握

```
For trial = 1 To 10000
  For n = 1 To 100
    If Rnd >= 0.5 Then
      ws.Cells(n, 1).Value = 1
    Else
      ws.Cells(n, 1).Value = 0
    End If
  Next n
  Application.Calculate
  sumValue = 0
  For n = 1 To 100
    sumValue = sumValue + ws.Cells(n, 1).Value
  Next n
  ws.Cells(trial, 2).Value = sumValue
Next trial
```

乱数処理
条件分岐

Python 既習
事項と擦り合せ

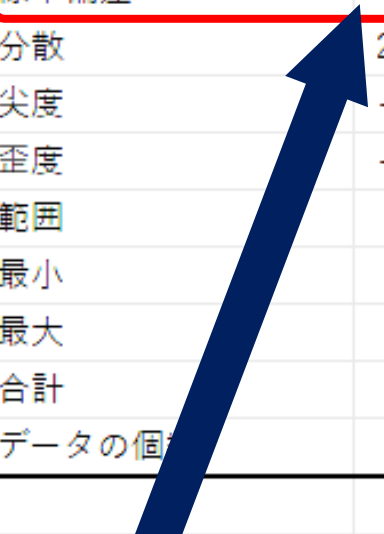
配列
作成

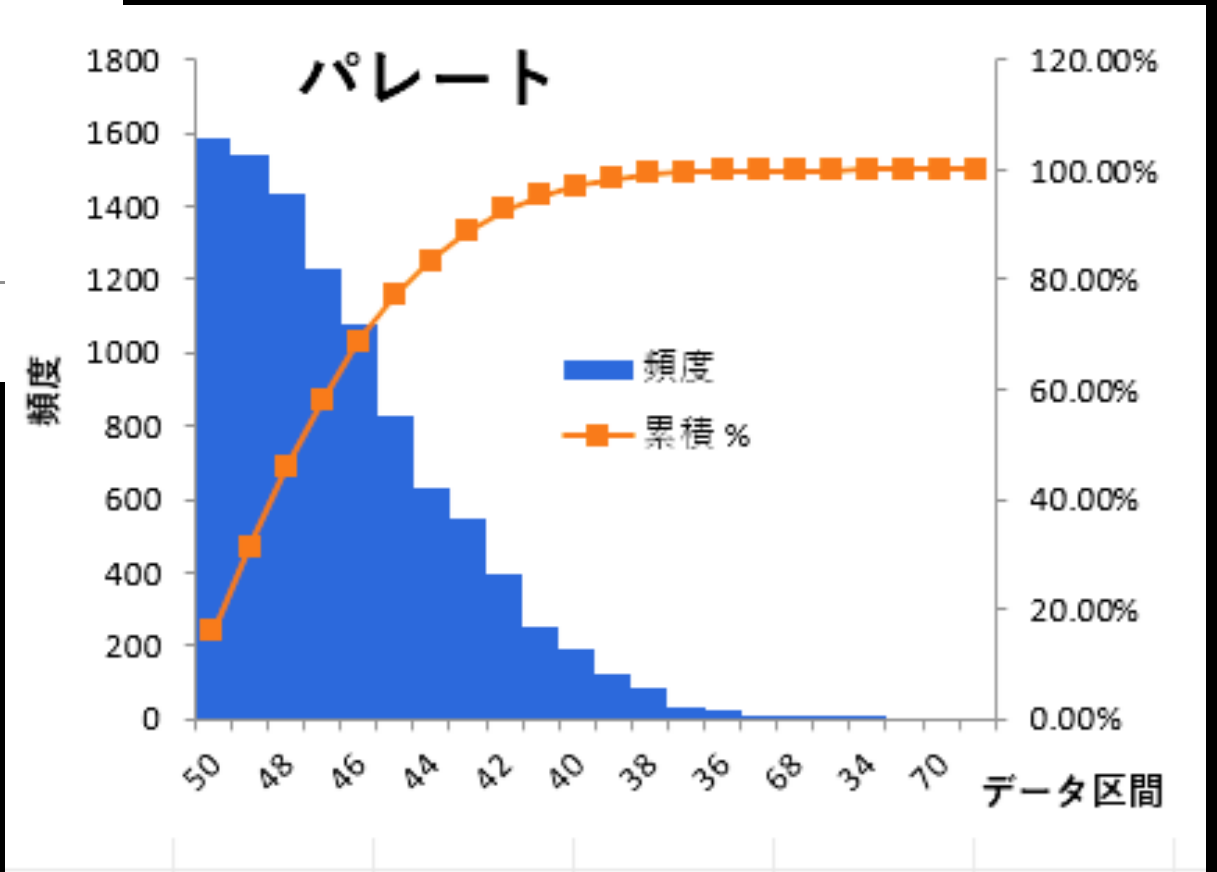
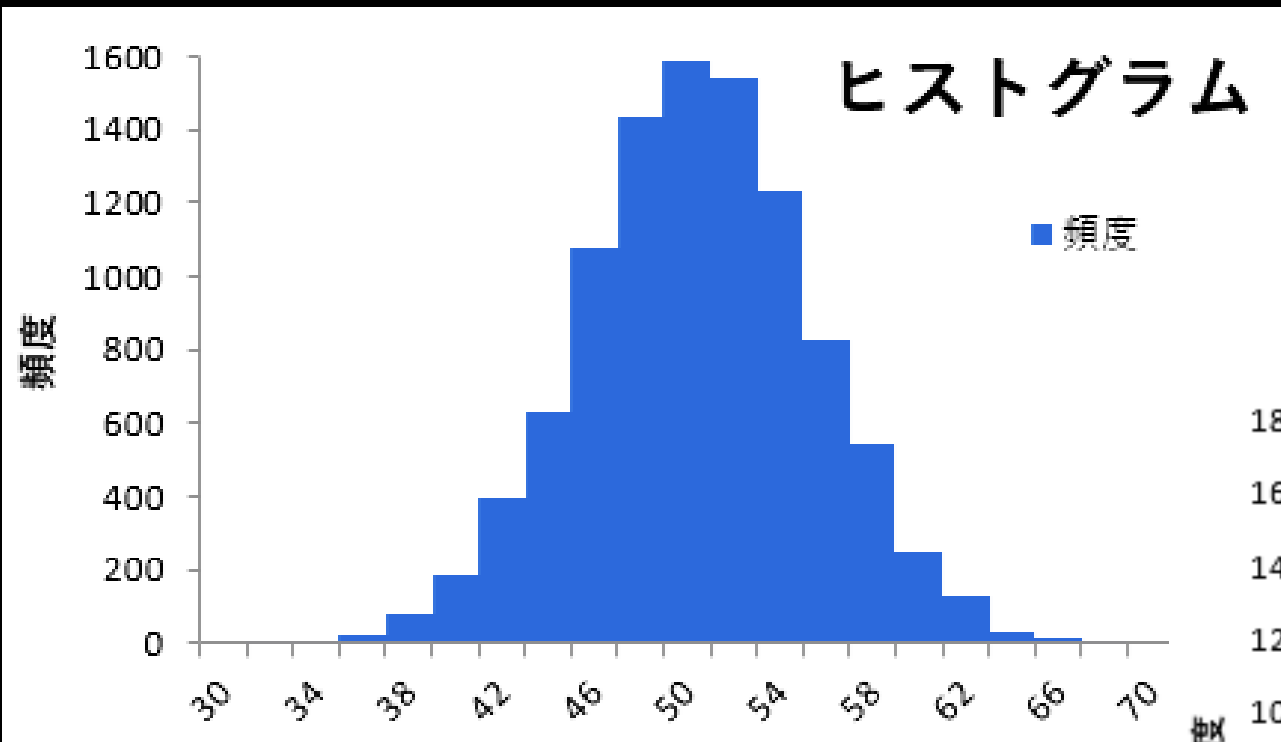
反復
入れ子

```
Sub m()  
Dim ws As Worksheet  
Dim trial As Integer  
Dim n As Integer  
Dim sumValue As Integer  
  
Set ws = ActiveSheet  
For trial = 1 To 1000  
    For n = 1 To 100  
        If Rnd >= 0.5 Then  
            ws.Cells(n, 1).Value = 1  
        Else  
            ws.Cells(n, 1).Value = 0  
        End If  
    Next n  
    Application.Calculate  
    sumValue = 0  
    For n = 1 To 100  
        sumValue = sumValue + ws.Cells(n, 1).Value  
    Next n  
    ws.Cells(trial, 2).Value = sumValue  
Next trial  
End Sub
```


	列1	class	データ区間	頻度	累積 %	データ区間	頻度	累積 %
1	43							
0	58	30	30	0	0.00%	50	1590	15.90%
0	49 平均	49.9646	32	3	0.03%	52	1541	31.31%
1	59 標準誤差	0.049754	34	3	0.06%	48	1436	45.67%
0	51 中央値 (メジアン)	50	36	25	0.31%	54	1230	57.97%
0	48 最頻値 (モード)	50	38	81	1.12%	46	1077	68.74%
1	50 標準偏差	4.975402	40	188	3.00%	56	829	77.03%
1	49 分散	24.75462	42	396	6.96%	44	633	83.36%
0	60 尖度	-0.03305	44	633	13.29%	58	545	88.81%
1	51 歪度	-0.02126	46	1077	24.06%	42	396	92.77%
1	49 範囲	36	48	1436	38.42%	60	253	95.30%
0	46 最小	32	50	1590	54.32%	40	188	97.18%
0	46 最大	68	52	1541	69.73%	62	125	98.43%
1	56 合計	499646	54	1230	82.03%	38	81	99.24%
1	52 データの個数	10000	56	829	90.32%	64	30	99.54%
1	47		58	545	95.77%	36	25	99.79%
0	48		60	253	98.30%	66	11	99.90%
1	45		62	125	99.55%	68	4	99.94%
0	43		64	30	99.85%	32	3	99.97%
0	47		66	11	99.96%	34	3	100.00%
1	44		68	4	100.00%	30	0	100.00%
0	61		70	0	100.00%	70	0	100.00%
1	51		次の級	0	100.00%	次の級	0	100.00%

理論値 σ と合致





```
▶ import numpy as np # numpy インポートし、np とする
import matplotlib.pyplot as plt # matplotlib をインポート
r = np.random.normal( # 乱数
loc = 5000, # 平均
scale = 100, # 標準偏差
size = 20000, # データの個数
)
fig = plt.figure() # データ可視化を変数 fig とする
ax = fig.add_subplot(1,1,1) # デフォルト
ax.hist(r,bins=50)
ax.set_title('Gaussian curve')
ax.set_xlabel('Score') # x軸 Score
ax.set_ylabel('Num') # y軸 Num
fig.show() # グラフを表示
```

```
▶ library(ggplot2)
r <- rnorm(
  n = 20000,
  mean = 5000,
  sd = 100
)
data_df <- data.frame(Score = r)
ggplot(data_df, aes(x = Score)) +
  geom_histogram(bins = 50) +
  labs(
    title = "Gaussian curve",
    x = "Score",
    y = "Num"
  ) +
  theme_minimal()
```

Python(左)、R(右)
コイン10000個、試行20000回



速すぎ！
初学者の生徒には
処理過程を伝えにくい

探究的統計分析 Step2 分析指導の範囲

基本統計量、ヒストグラム、パレートなど

リアルデータセット → 情報 I では欠損値補完を省略

単回帰分析、残差平方和最小化の概念

相関、相関係数、決定係数とモデル精度

A) 線形回帰 B) 多項式回帰 C) 移動平均法

上位科目では標準化、重回帰(欠損値補完)、検定など

メディア統合（マルチメディアデザイン）

分析結果可視化
（図・グラフ）

⇒画像メディア

テキスト追記

⇒テキストメディア

人工音声、自声で
口述解説

⇒音声メディア

総時間3分～5分
ライティングトーク

⇒統合

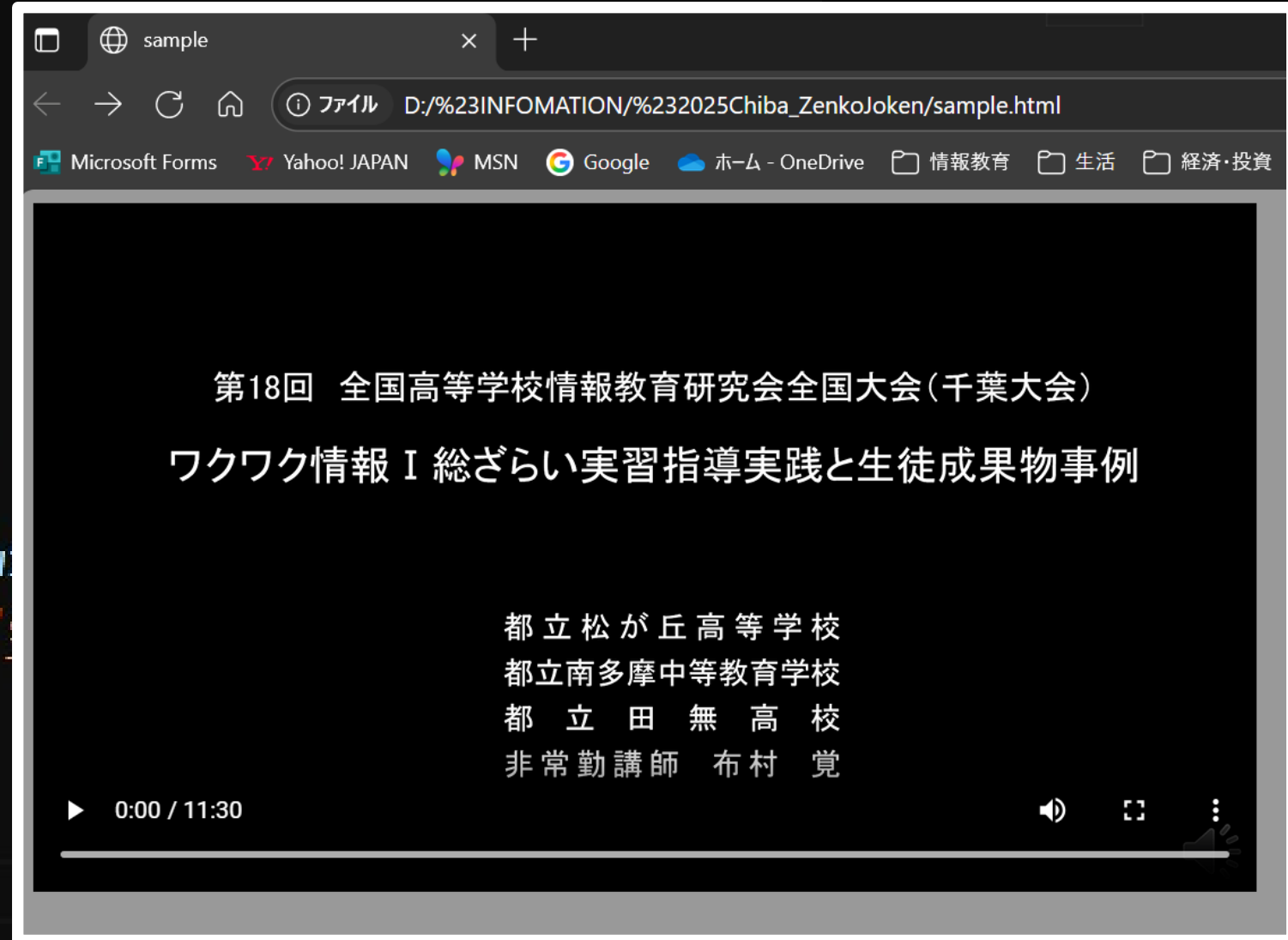
mp4ファイル作成

⇒動画メディア

既習内容とのすり合わせ

HTMLによるコンテンツ挿入

```
1 <html>
2 <head>
3 <title>
4   sample
5 </title>
6 </head>
7 <body bgcolor="#999999">
8   <article>
9     <video controls w
10    <source src="
11   </video>
12 </article>
13 </body>
14 </html>
```

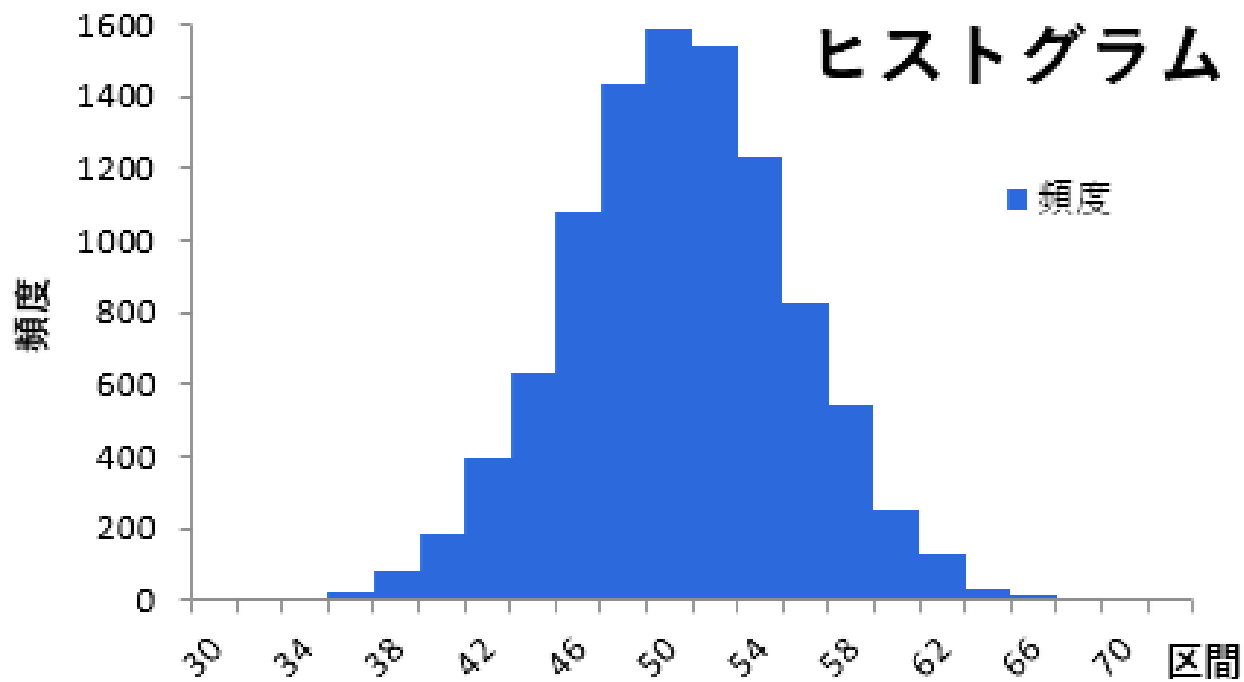


既習内容とのすり合わせ

バイナリデータ分析

GIFの宣言

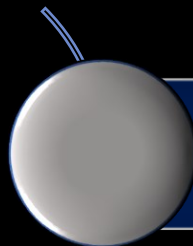
例: グラフをGIFで保存
→ バイナリエディタへ



Hex	Field Name	Value	Char	Hex	Value
0000	Header.Signature[0]	47 49 46	GIF	0000	0100 0111
0003	Header.Version[0]	38 39 61	89a	0001	0100 1001
0006	Screen.LogicalScreenWidth	0282		0002	0100 0110
0008	Screen.LogicalScreenHeight	016F		0003	0011 1000
000A	Screen.PackedField	70	p	0004	0011 1001
000B	Screen.BackgroundColorIndex	00		0005	0110 0001
000C	Screen.PixelAspectRatio	00		0006	1000 0010
000D	Graphic0.Introducer	21	!	0007	0000 0010
000E	Graphic0.Label	F9	.	0008	0110 1111
000F	Graphic0.BlockSize	04	.	0009	0000 0001
0010	Graphic0.PackedField	05	.	000A	0111 0000
0011	Graphic0.DelayTime	0000	.	000B	0000 0000
0013	Graphic0.TransparentColorIndex	FF	.	000C	0000 0000
0014	Graphic0.Terminator	00	.	000D	0010 0001
0015	Image0.ImageSeparator	2C	,	000E	1111 1001
0016	Image0.ImageLeft	0000	.	000F	0000 0100
0018	Image0.ImageTop	0000	.	0010	0000 0101
001A	Image0.ImageWidth	0282	.	0011	0000 0000
001C	Image0.ImageHeight	016F	.	0012	0000 0000
001E	Image0.PackedField	07	.	0013	1111 1111
001F	LocalColorTable[0]		.	0014	0000 0000
0022	LocalColorTable[1]		.	0015	0010 1100
0025	LocalColorTable[2]		.		
0028	LocalColorTable[3]		.		

教科書ASCII表確認

既習内容とのすり合わせ



バイナリデータ分析

例：音声をWAVEで保存
→ バイナリエディタへ

```
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F 0123456789ABCDEF
000000 52 49 46 46 24 58 01 00 57 41 56 45 66 6D 74 20 RIFF$X- WAVE mt
7654 3210
000000 0101 0010
000001 0100 1001
000002 0100 0110
000003 0100 0110
000004 0010 0100
000005 0101 1000
000006 0000 0001
000007 0000 0000
000008 0101 0111
000009 0100 0001
00000A 0101 0110
00000B 0100 0101
00000C 0110 0110
00000D 0110 1101
```

RIFF WAVEの宣言

教科書ASCII表確認

既習内容とのすり合わせ

バイナリデータ分析

例: 動画をMP4で保存
→ バイナリエディタへ



```
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F 0123456789ABCDEF
000000 00 00 00 18 66 74 79 70 6D 70 34 32 00 00 00 00  .ftypmp42
000010 6D 70 34 31 69 73 6F 6D 00 00 00 28 75 75 69 64  mp41isom (uid
```

ftypmp4 の宣言

```
7654 3210
000000 0000 0000
000001 0000 0000
000002 0000 0000
000003 0001 1000
000004 0110 0110
000005 0111 0100
000006 0111 1001
000007 0111 0000
000008 0110 1101
000009 0111 0000
00000A 0011 0100
00000B 0011 0010
```

```
000010 0110 1101
000011 0111 0000
000012 0011 0100
000013 0011 0001
000014 0110 1001
000015 0111 0011
000016 0110 1111
000017 0110 1101
000018 0000 0000
```

教科書ASCII表確認

留意点と考察

旧課程の実践を簡略化→大学入試対策を見据えると実践は不可能

データセット→オープンデータの最新化に留意(回帰に影響)

評価ポイントは以下の通り

成果物に、グラフ、テキスト、音声メディア全てが含まれること

動画の尺を3~5分として、mp4ファイルとして出力されていること

分析に「回帰・相関・基本統計量・移動平均」の2つ以上含むこと

残留課題1

動画コンテンツ完成⇒約8割の生徒(他はpptxファイル提出)

生徒個人端末のハードウェア障害頻出(年間)とOSの混在

HTMLのサーバへの転送(和歌山大会にて発表)不可能

仮想サーバを立てるLANが必要⇒Webプラットフォームに活路

ワークフローに関する「工程管理と進捗評価」の組み込み

個別問題解決⇒グループでの共有・管理は不可能(二律背反)

残留課題2

統計指導の手だて→表計算ソフトの妥当性

初学者→データ処理の流れや意味を段階的な理解に有利

VBA処理の遅さ→視覚的な理解に有利

Python・R活用: 進展性に利点→情報 I、数学 I・B 既修者対象

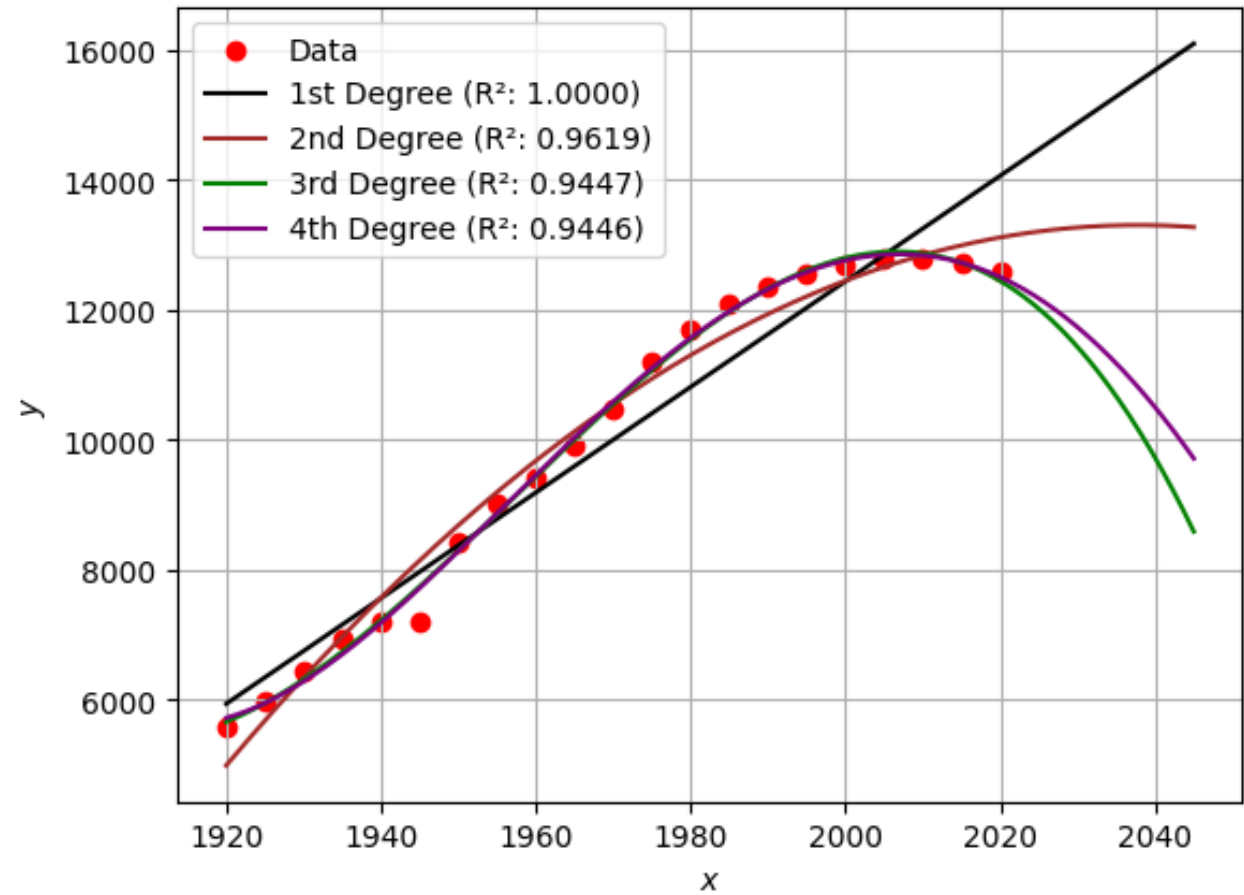
大学入試を視野→語句整理、問題解法技術

本実践報告は、冒頭の要件定義に基づく個別事例のひとつ

```

import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
# データの定義
X = np.array([1920, 1925, 1930, 1935, 1940, 1945, 1950, 1955, 1960, 1965, 1970,
              1975, 1980, 1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015, 2020])
Y = np.array([5596, 5974, 6445, 6925, 7193, 7215, 8411.4, 9007.6, 9430.1, 9920.9,
              10466.5, 11193.9, 11706, 12104.8, 12361.1, 12557, 12692.5, 12776.7,
              12805.7, 12709.4, 12577])
# 近似多項式の係数を計算
DEGREE1 = np.polyfit(X, Y, 1)
DEGREE2 = np.polyfit(X, Y, 2)
DEGREE3 = np.polyfit(X, Y, 3)
DEGREE4 = np.polyfit(X, Y, 4)
# 決定係数を計算
r2_1 = np.corrcoef(X, np.polyval(DEGREE1, X))[0, 1]**2
r2_2 = np.corrcoef(X, np.polyval(DEGREE2, X))[0, 1]**2
r2_3 = np.corrcoef(X, np.polyval(DEGREE3, X))[0, 1]**2
r2_4 = np.corrcoef(X, np.polyval(DEGREE4, X))[0, 1]**2
# X軸の範囲を定義
x = np.linspace(1920, 2045, 1000)
# 図の作成
fig, ax = plt.subplots(dpi=100)
ax.scatter(X, Y, marker='o', color='red', label="Data")
# 各近似曲線を描画
ax.plot(x, np.polyval(DEGREE1, x), color='black', label=f"1st Degree (R²: {r2_1:.4f})")
ax.plot(x, np.polyval(DEGREE2, x), color='brown', label=f"2nd Degree (R²: {r2_2:.4f})")
ax.plot(x, np.polyval(DEGREE3, x), color='green', label=f"3rd Degree (R²: {r2_3:.4f})")
ax.plot(x, np.polyval(DEGREE4, x), color='purple', label=f"4th Degree (R²: {r2_4:.4f})")
ax.set_xlabel('$x$')
ax.set_ylabel('$y$')
ax.grid()
ax.legend()
plt.show()

```



総務省人口データ(1920-2020)
からpythonによる回帰

ライブラリ活用⇒公式活用レベル

```
# 2045年の人口を予測
```

```
year_2045 = 2045
```

```
predicted_pop_1st = np.polyval(DEGREE1, year_2045)
```

```
predicted_pop_2nd = np.polyval(DEGREE2, year_2045)
```

```
predicted_pop_3rd = np.polyval(DEGREE3, year_2045)
```

```
predicted_pop_4th = np.polyval(DEGREE4, year_2045)
```

```
print(f"2045年の人口予測 (1次多項式): {predicted_pop_1st:.2f} 百万人")
```

```
print(f"2045年の人口予測 (2次多項式): {predicted_pop_2nd:.2f} 百万人")
```

```
print(f"2045年の人口予測 (3次多項式): {predicted_pop_3rd:.2f} 百万人")
```

```
print(f"2045年の人口予測 (4次多項式): {predicted_pop_4th:.2f} 百万人")
```

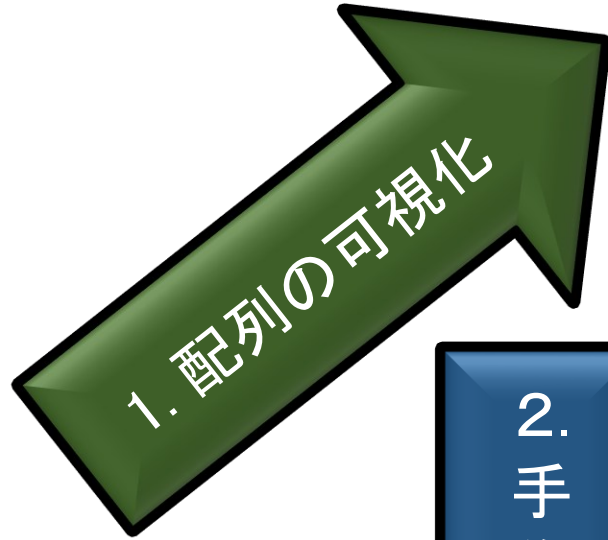
```
2045年の人口予測 (1次多項式): 16098.69 百万人
```

```
2045年の人口予測 (2次多項式): 13275.93 百万人
```

```
2045年の人口予測 (3次多項式): 8590.82 百万人
```

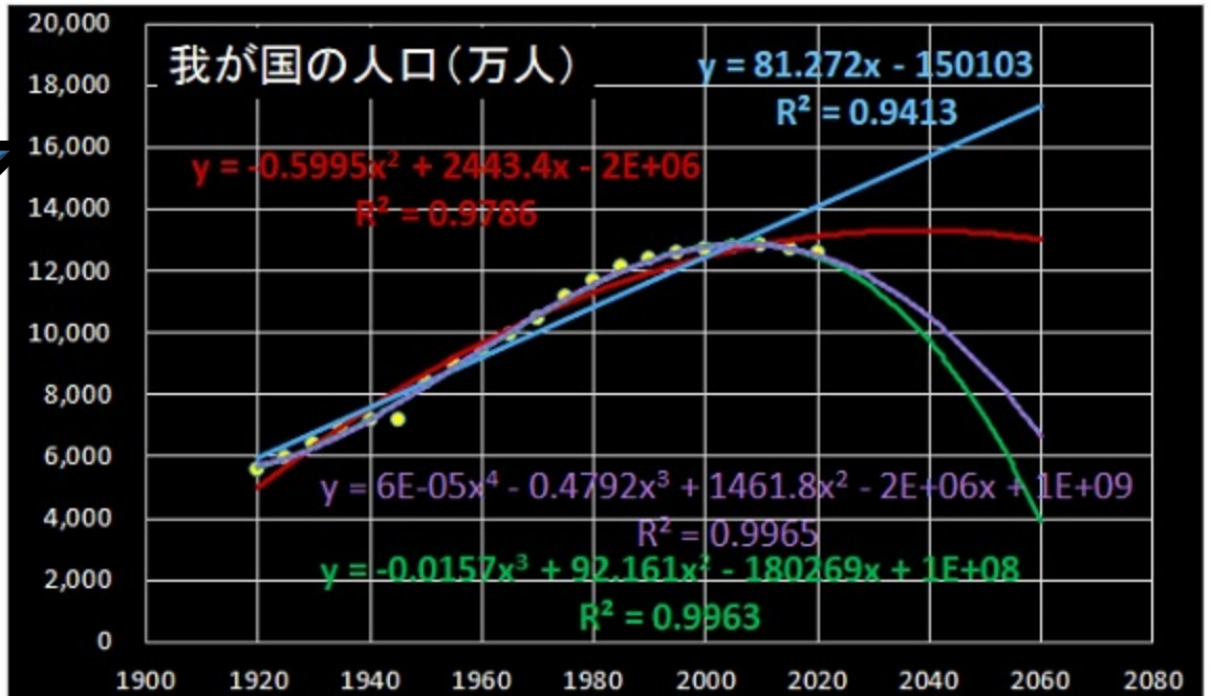
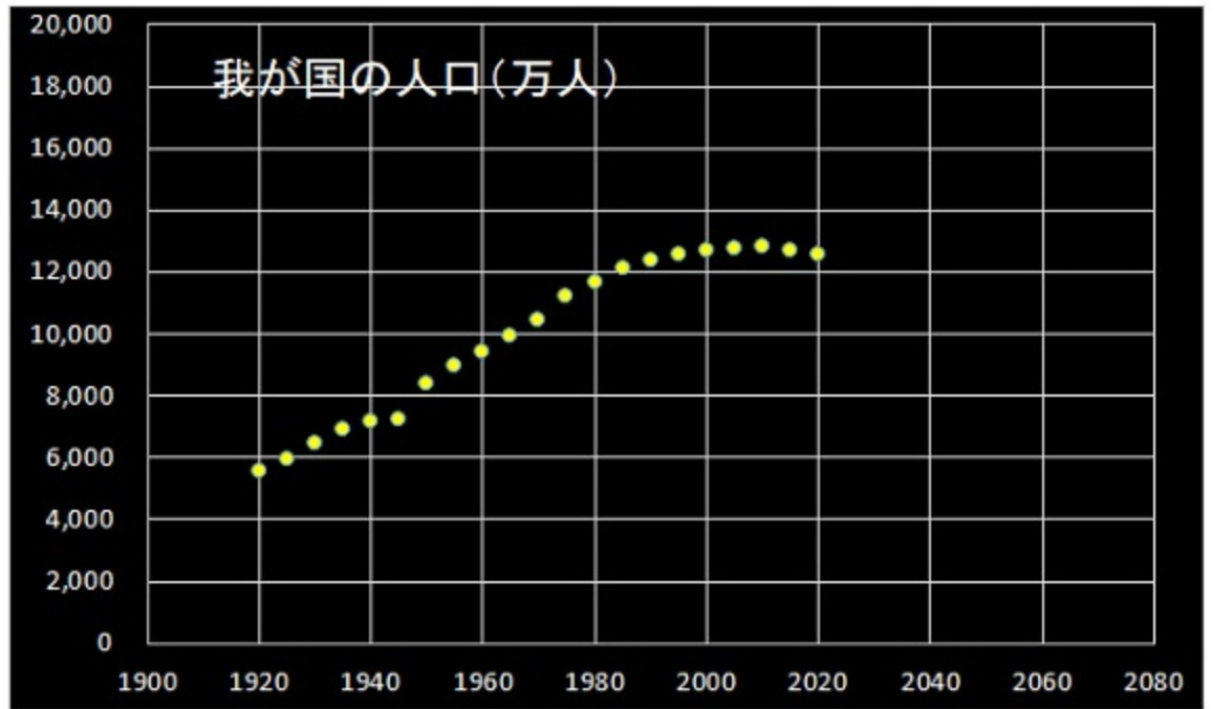
```
2045年の人口予測 (4次多項式): 9715.48 百万人
```

年度	人口(万人)
1920	5,596
1925	5,974
1930	6,445
1935	6,925
1940	7,193
1945	7,215
1950	8,411
1955	9,008
1960	9,430
1965	9,921
1970	10,467
1975	11,194
1980	11,706
1985	12,105
1990	12,361
1995	12,557
2000	12,693
2005	12,777
2010	12,806
2015	12,709
2020	12,577
2025	
2030	
2035	
2040	
2045	
2050	
2055	
2060	



同じデータセット
表計算による回帰

ツール活用⇒道具レベル



上位科目での統計分野展開

欠損値補完プログラムと重回帰およびデータの標準化

→ 回帰モデルの評価および目的変数の改善プラン

データ分析に基づく意思決定

T検定、F検定、Z検定、 χ 二乗検定

ピボットテーブルのリアルな活用

その他

生徒成果物例(編集)

情報探求ライトニングトーク
統計に基づく問題提起と解決提案

主題：人口減少にともない起こることは何か。
課題と解決についての考察

1年 A組 Mask each person's name