

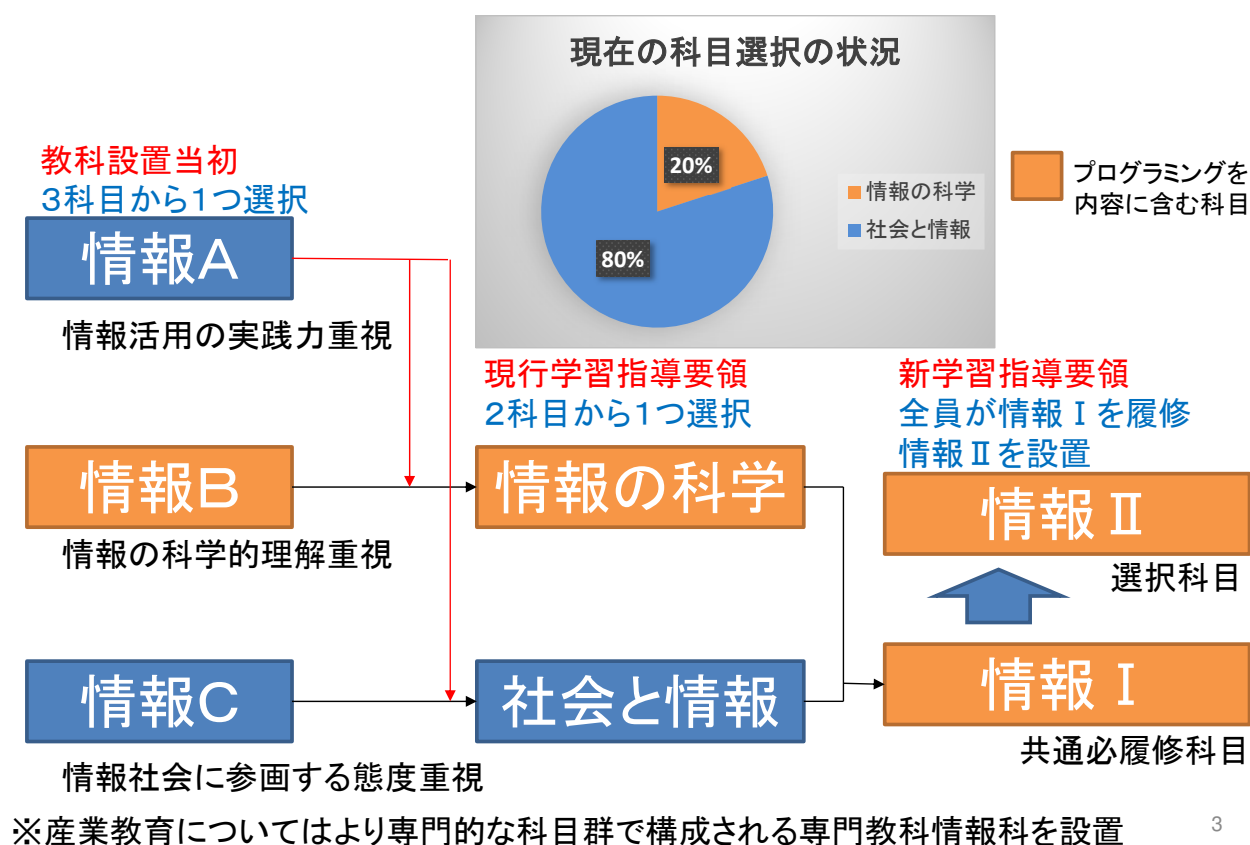
「情報Ⅰ」を教えるための準備



国立教育政策研究所教育課程研究センター教育課程調査官
(併)文部科学省初等中等教育局情報教育・外国語教育課情報教育振興室
文部科学省初等中等教育局参事官(高等学校教育)付産業教育振興室
教科調査官 鹿野 利春

- × 高校情報科の改革
- △ 初等中等教育の改革
- 日本の情報教育の改革

共通教科情報科の変遷



3

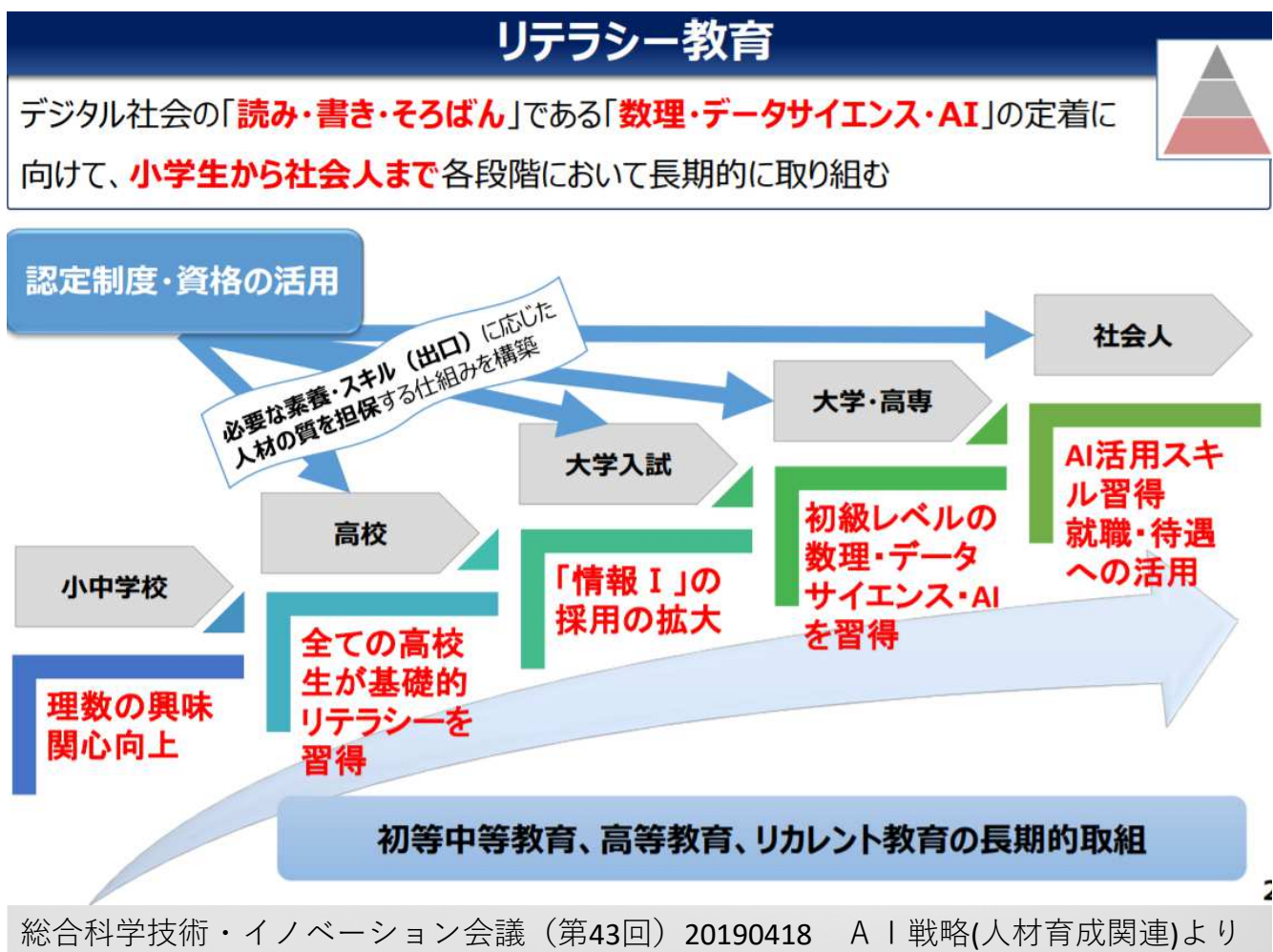
新学習指導要領における情報教育

- 小中高で**統計教育を強化**
- 情報教育は小中高で体系的に**全員に対して行う**
- 情報活用能力は**すべての教科・科目等で重視**
- プログラミングは**小中高ともに全員が学ぶ**
- 小学校：教科等の学習の中でプログラミングを体験
- 中学校：技術・家庭で従来の計測・制御に加えてネットワークを活用したプログラミングを追加
- 高校：新科目「情報Ⅰ」で問題の発見と解決のためにプログラミングを活用
- 連携：統計教育で「情報Ⅰ」と「数学Ⅰ」が連携
- 発展：データサイエンスを含む発展的選択科目「情報Ⅱ」を準備 ※「数学B」と連携

情報の科学的な理解

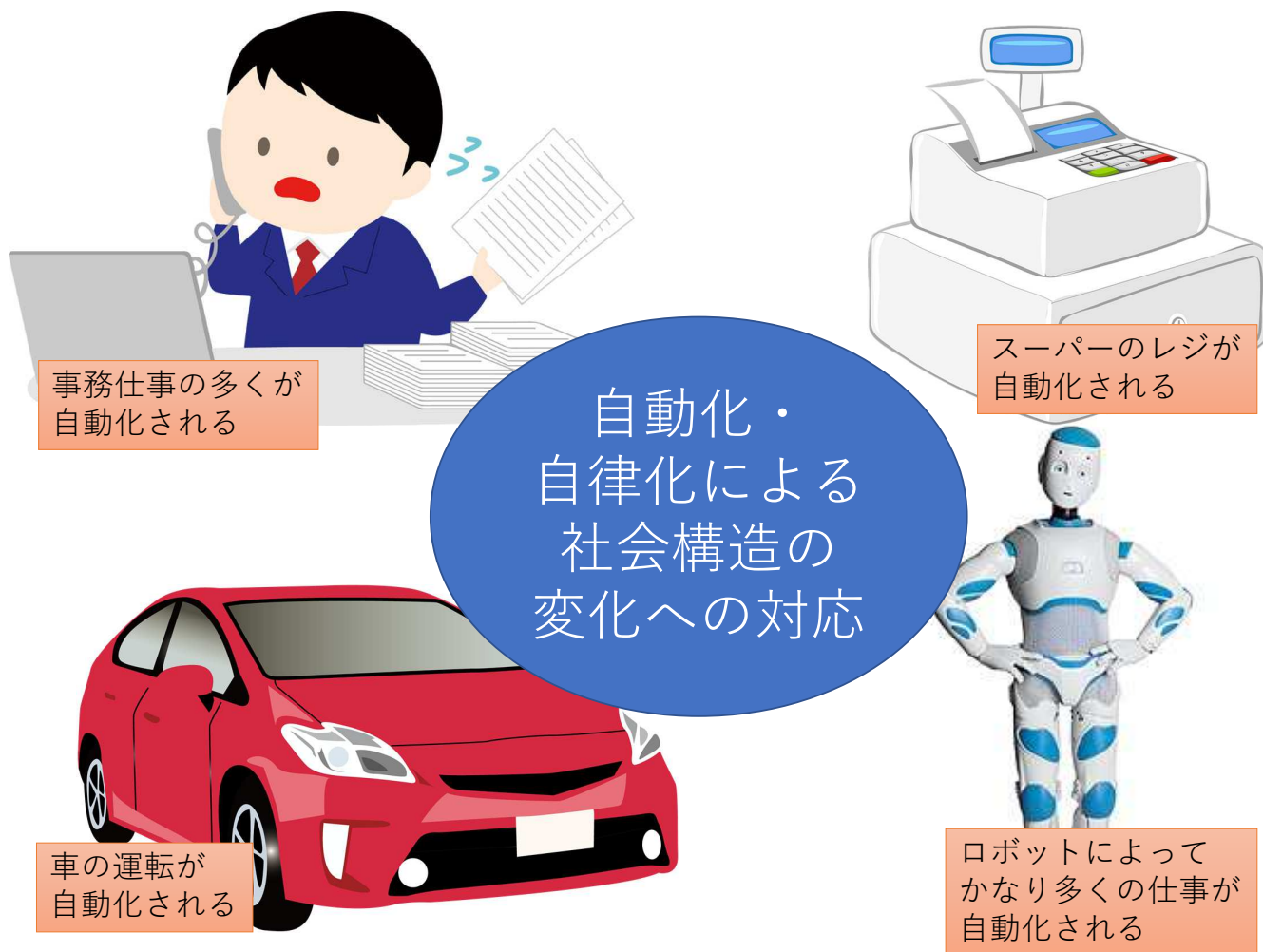
- 情報活用の基礎となる情報手段の特性の理解と、情報を適切に扱ったり、自らの情報活用を評価・改善するための基礎的な理論や方法の理解
- 小学校
 - 情報手段の特性の理解
 - 基本的な操作，教科の中でプログラミング
- 中学校
 - 基本的な情報処理の仕組み，情報通信ネットワーク
 - 計測・制御のプログラミング
 - ネットワークを用いた双方向性のあるプログラミング
- 高校
 - 問題を発見・解決する方法
 - 情報デザイン，プログラミング，データの扱い

仕組みを知り，適切に活用できること



これからの時代に必要な力

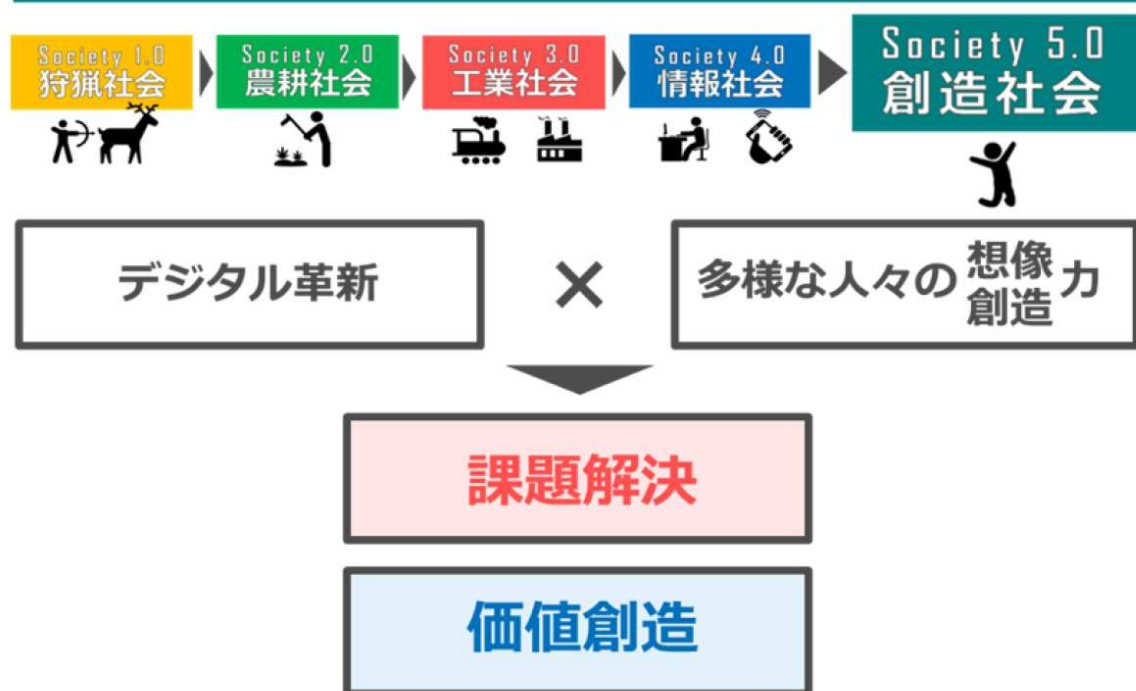




Society4.0 → Society5.0

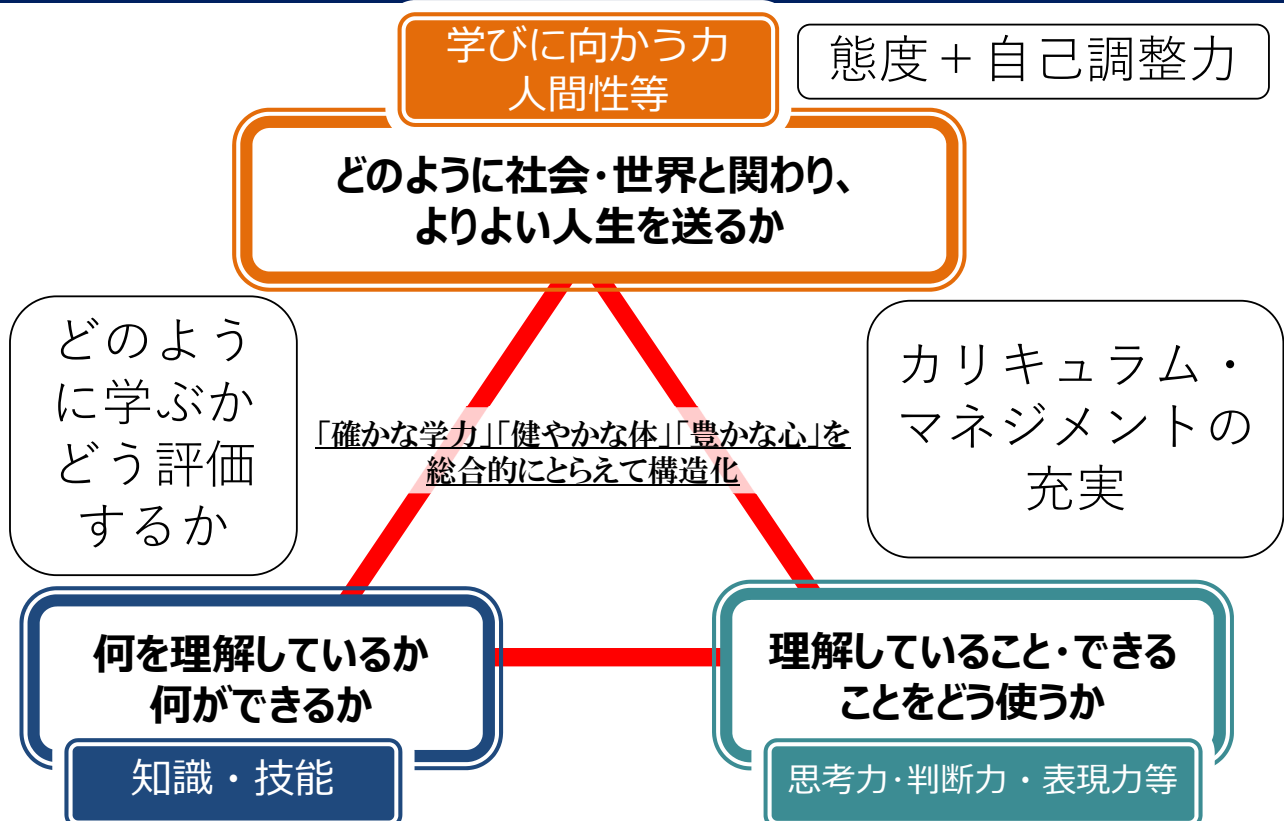


This is Society 5.0 (創造社会)



Society5.0ーともに創造する未来ー日本経済団体連合会

育成すべき資質・能力の三つの柱

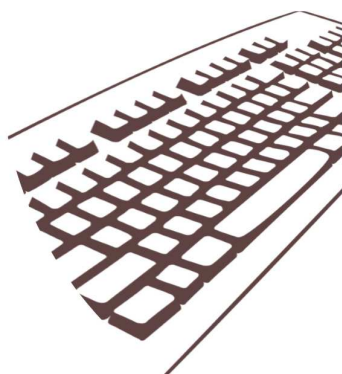


発達段階に応じた情報教育

小学校

- ・ 発達段階に応じた指導
- ・ バランスの取れた指導
- ・ 6年間を見通した指導

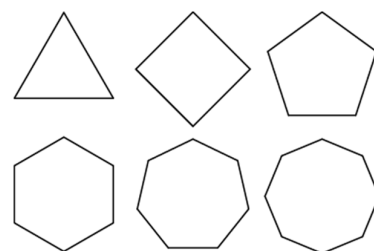
基本的な文字入力



基本的な情報機器
の操作能力



プログラミングの
体験（算数，理科，
総合，他）



実践事例（算数・第5学年・「正多角形の作図」）

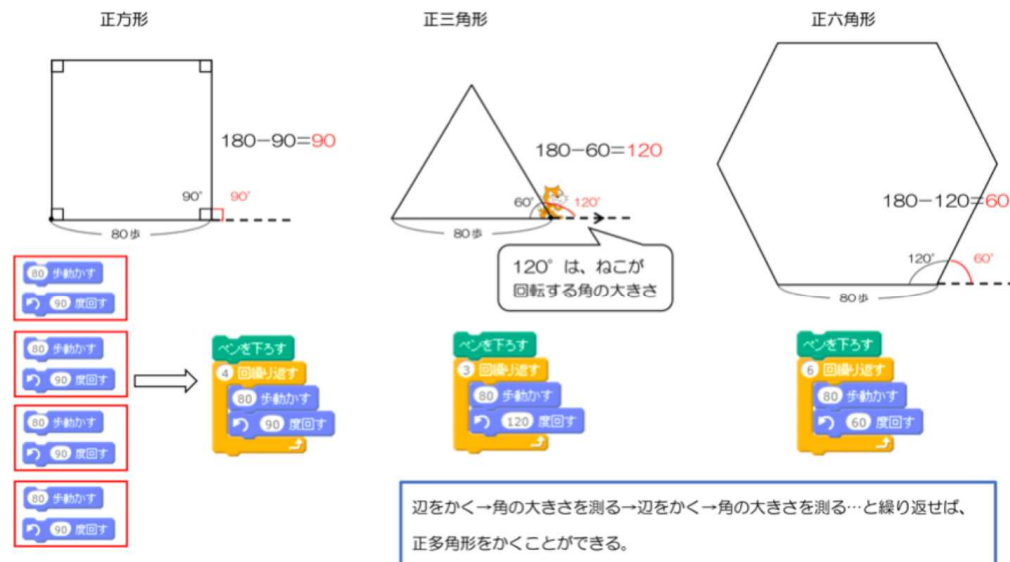
A 学習指導要領に例示されている単元等で実施するもの
学習指導計画（算数・第5学年・多角形の作図）

本時の学習（4,5時間目／総時数8時間）

- ・プログラミングを用いて、正多角形の意味をもとにした正多角形（正方形、正三角形、正六角形等）をかく方法を考える。

正多角形 辺の長さが等しい
角の大きさが等しい

正多角形の性質を使って、正方形や正三角形、正六角形などをかいてみよう。



※「小学校を中心としたプログラミング教育ポータル」（<https://miraino-manabi.jp/>）に掲載されている指導事例から作成
Scratch is a project of the Scratch Foundation, in collaboration with the Lifelong Kindergarten Group at the MIT Media Lab. It is available for free at <https://scratch.mit.edu>

26

実践事例（理科・第6学年・「電気の性質や働きを利用した道具」）

A 学習指導要領に例示されている単元等で実施するもの



使用教材：扇風機（USB型小型扇風機）、ビジュアル型プログラミング言語、ノートパソコン

学習指導計画（理科・第6学年・電気の利用）

本時の学習（11,12時間目／総時数12時間）

- ・センサーを用いて、電気の働きを自動的に制御することによって、電気を効率よく使うことができることを理解する。
- ・人感センサーや照度センサーを使い、人の有無や明るさによって、自動的に扇風機を制御するプログラミングの体験をする。
- ・身の回りで、センサーが使われているものについて話し合い、日常生活で何にどのようなセンサーを使ったら、もっと効率的に電気を使えるのか考える。

通電を制御するプログラムのイメージ



※「小学校を中心としたプログラミング教育ポータル」（<https://miraino-manabi.jp/>）に掲載されている指導事例をもとに作成

27

プログラミングに関する 学習活動の分類

A 学習指導要領に例示されている単元等で実施するもの

B 学習指導要領に例示されていないが、学習指導要領に示される各教科等の内容を指導する中で実施するもの

C 教育課程内で各教科等とは別に実施するもの

D クラブ活動など、特定の児童を対象として、教育課程内で実施するもの

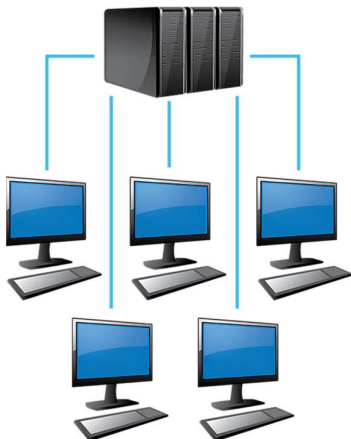
E 学校を会場とするが、教育課程外のもの

F 学校外でのプログラミングの学習機会

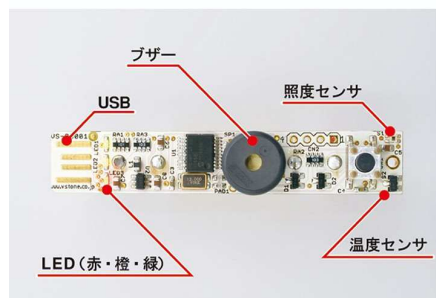
中学校

- ・主に技術分野における指導
- ・情報の科学的な理解
- ・簡単なプログラミング

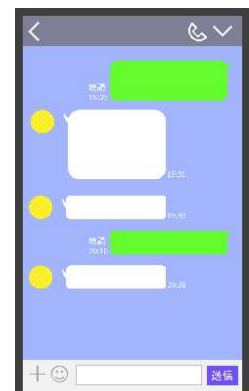
情報の
科学的な理解
(2進数など)



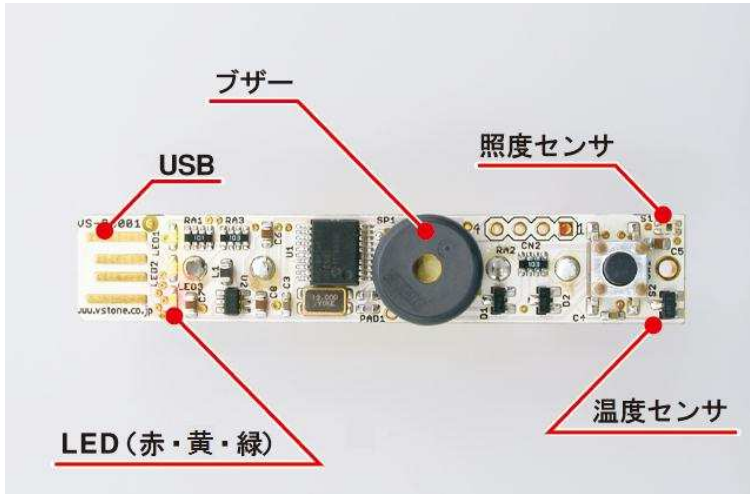
計測・制御
のプログラミング



ネットワークを活用した
双方向性のあるコンテ
ツのプログラミング

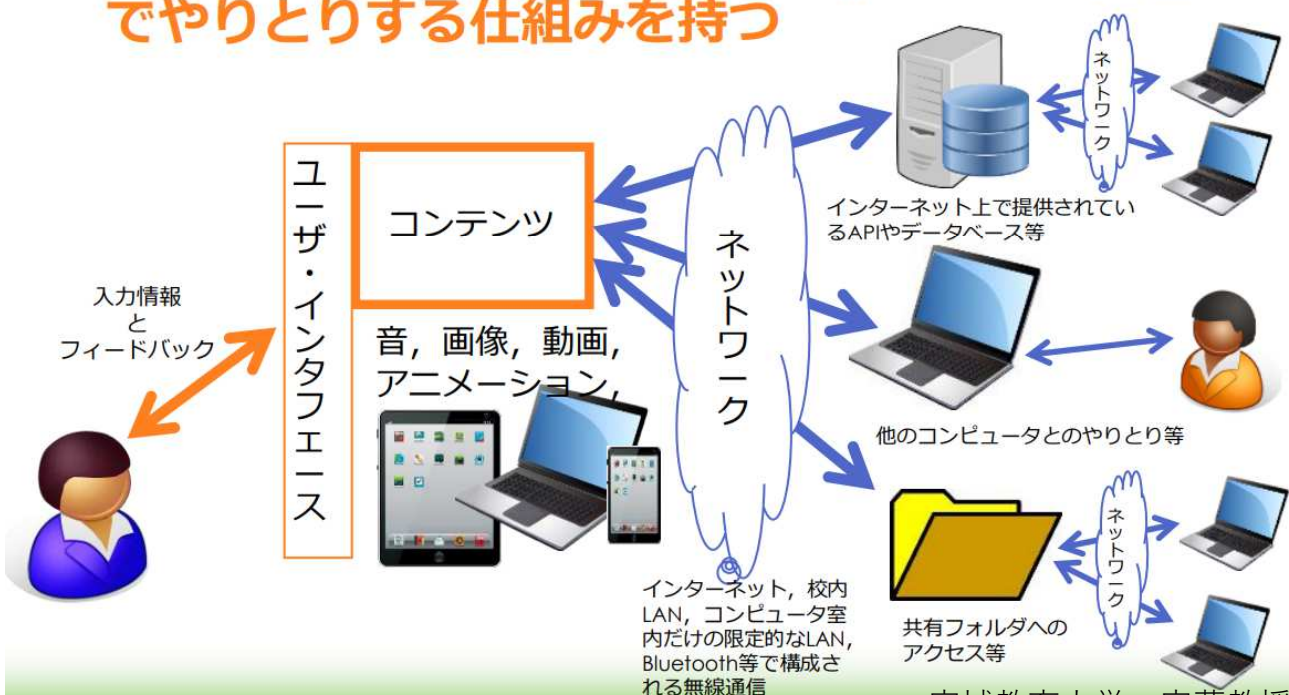


計測・制御のプログラミング



ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツ

- ・コンテンツとユーザとの間で、情報を双方向性でやりとりする仕組みを持つ

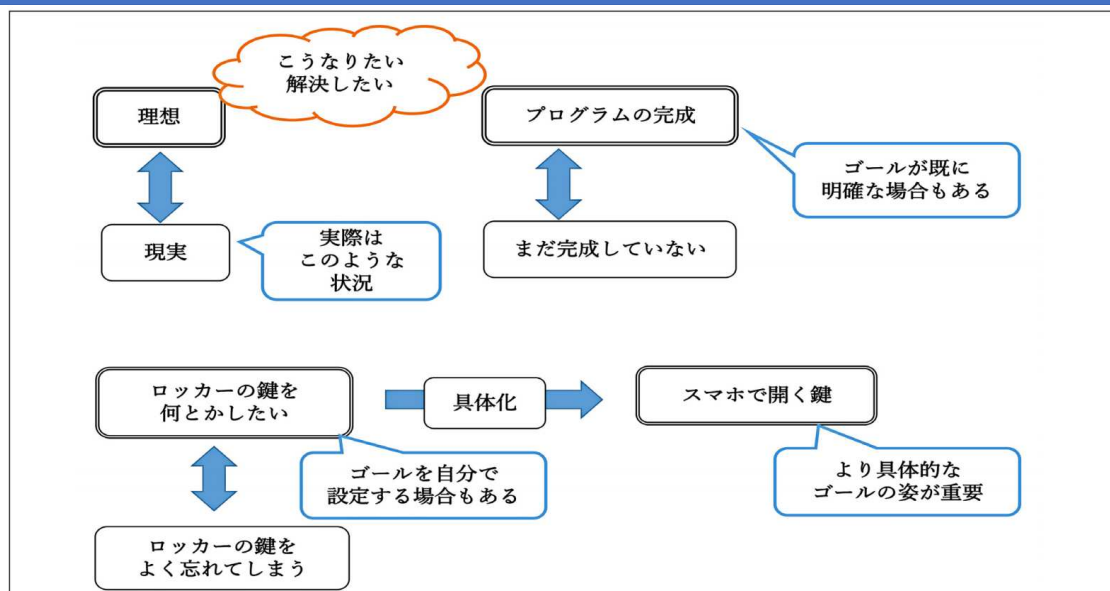


「情報Ⅰ」教員研修用教材紹介

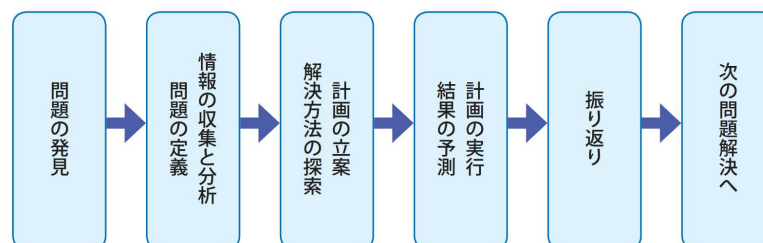
- ・ 第1章 問題の発見・解決の例
- ・ 第2章 情報デザインの例
- ・ 第3章 プログラミングの例
- ・ 第4章 ネットワークの例
データ活用の例

https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1416756.htm

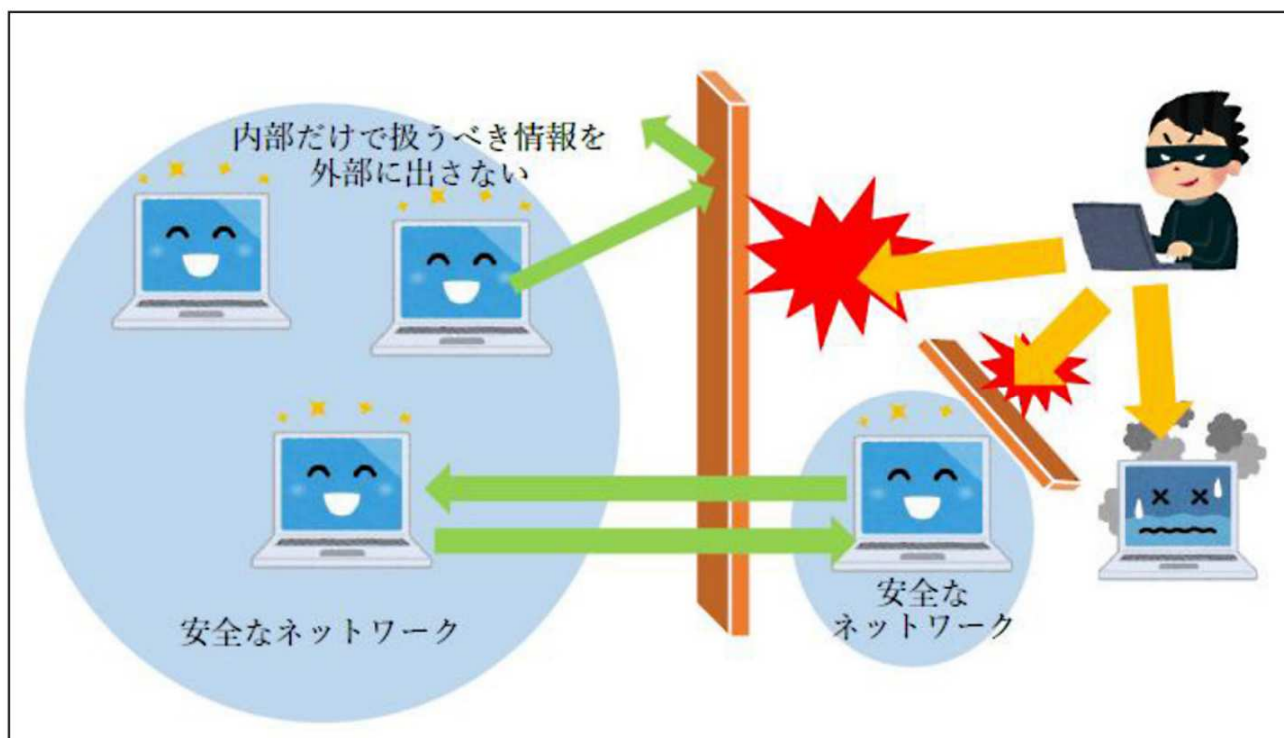
第1章 問題の発見・明確化・問題解決の流れ



図表3 問題の発見・明確化



図表4 問題解決の流れ



図表 10 ファイアウォール

社会が変化

働き方が変化

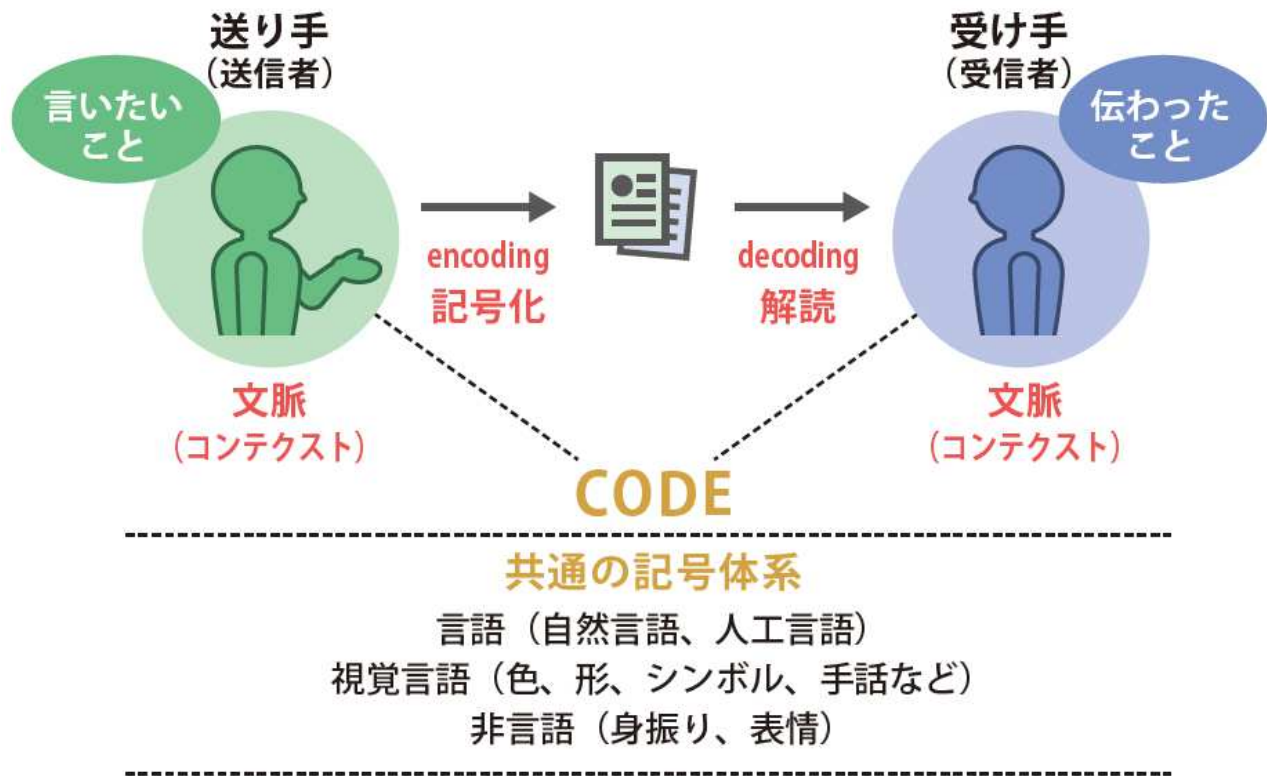
生活が変化

AI

ロボット

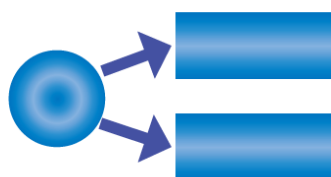
家電

決済

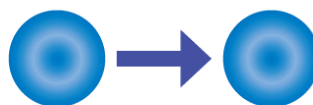


位置 (Location)	物理的な位置を基準にする方法 (例: 国別, 都道府県別での分類など)
アルファベット (Alphabet)	言語的な順番を基準にする方法 (例: 辞書, 電話帳など)
時間 (Time)	時間の前後関係を基準にする方法 (例: スケジュールなど)
カテゴリ (Category)	物事の差異により区別された領域を基準にする方法 (例: 図書館の本棚など)
連続量 (Hierarchy)	数量的な変化を基準にする方法 (例: 口コミサイトの評価の数値など)

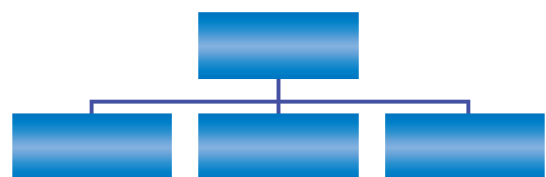
図表5 究極の5個の帽子掛け



「分岐」の表現の例



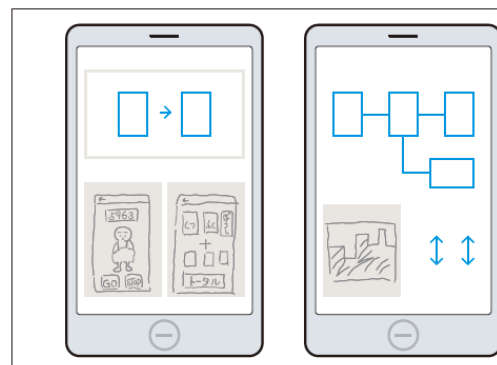
「因果」の表現の例



「階層」の表現の例



図表6 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

第3章 Web上の実行環境の例（microbit.org/ja/）端末にインストールの必要なし

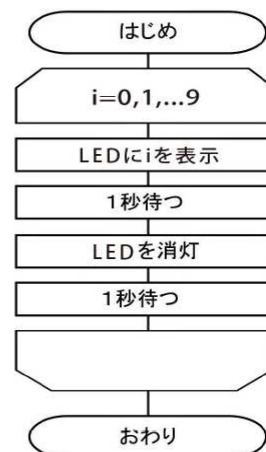
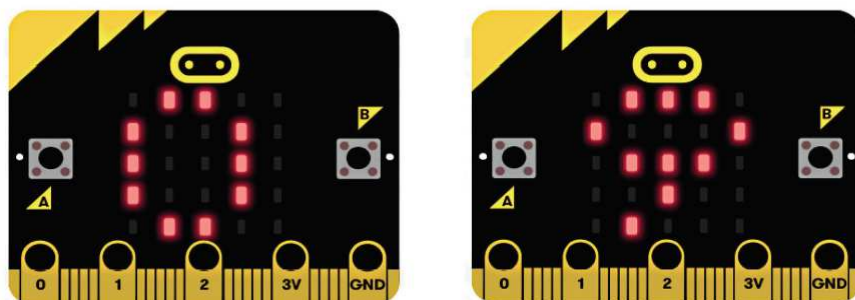
反復のプログラム

```

1  from microbit import *      # マイクロビット用モジュールの読み込み
2  for i in range(10):         # i=0,1,...9 とカウントを進めながら以下の処理を繰り返す
3      display.show(i)         # LED に i の値を表示
4      sleep(1000)             # 1秒待止
5      display.clear()         # LED を消す
6      sleep(1000)             # 1秒待止
    
```

「外部装置」の例として**Micro:bit**
 中学校の計測・制御との接続に配慮
 授業を実施するための準備が必要

プログラムの実行結果



図表8 反復

「はじめよう micro:bit」
 (<https://microbit.org/ja/guide/>) を加工して作成

+ コード + テキスト



オンラインのプログラミング環境でも大丈夫

学習14 応用的プログラム

リストを用いたプログラムの例

リスト内の一部を取り出し、足し算するプログラム

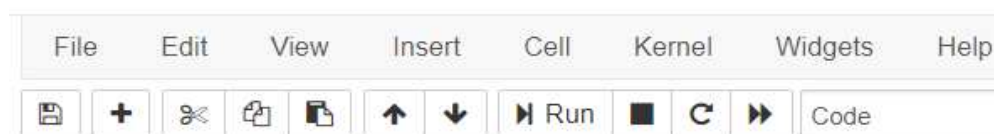


```
a=[56, 3, 62, 17, 87, 22, 36, 83, 21, 12]
goukei=0
goukei=a[3]+a[7]
print(goukei)
```



100

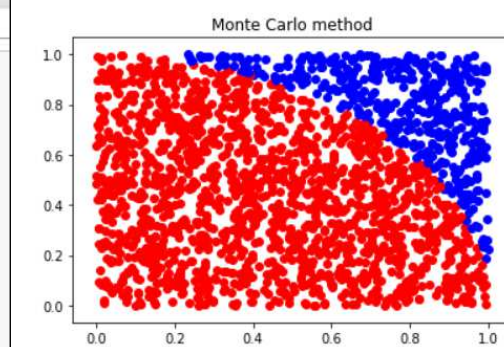
ネットワーク環境が安定しない場合は、
環境をインストールしてもよい

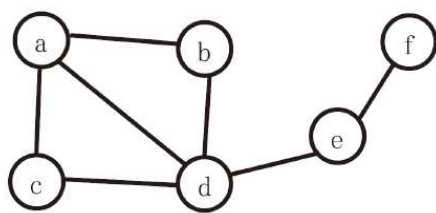


実行結果

```
In [5]: import numpy.random as rd
import matplotlib.pyplot as plt
totalcount = 2000
incount = 0
for i in range(totalcount):
    x = rd.random()
    y = rd.random()
    if x**2 + y**2 < 1.0:
        incount += 1
        plt.scatter(x,y,c="red")
    else:
        plt.scatter(x,y,c="blue")
print("円周率", incount * 4.0 / totalcount)
plt.title("Monte Carlo method")
plt.show()
```

円周率 3.14

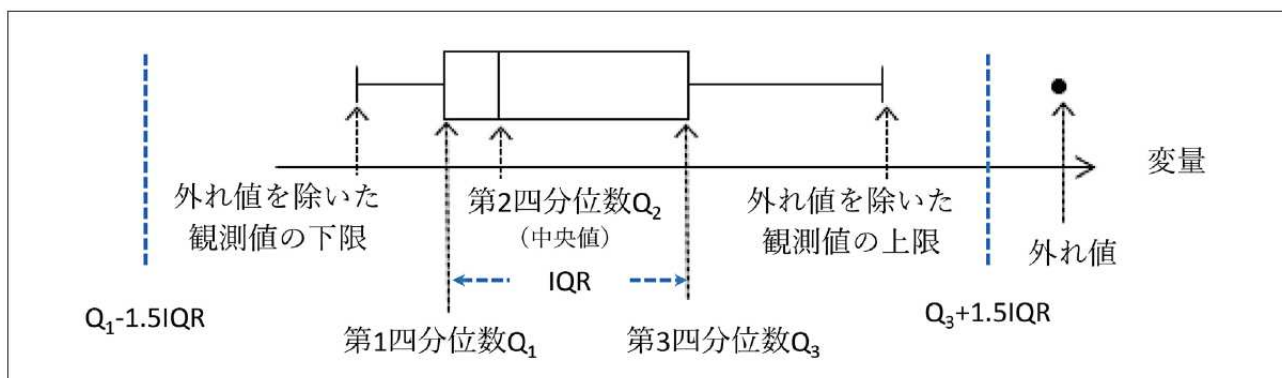




	a	b	c	d	e	f
a	0	1	1	1	0	0
b	1	0	0	1	0	0
c	1	0	0	1	0	0
d	1	1	1	0	1	0
e	0	0	0	1	0	1
f	0	0	0	0	1	0

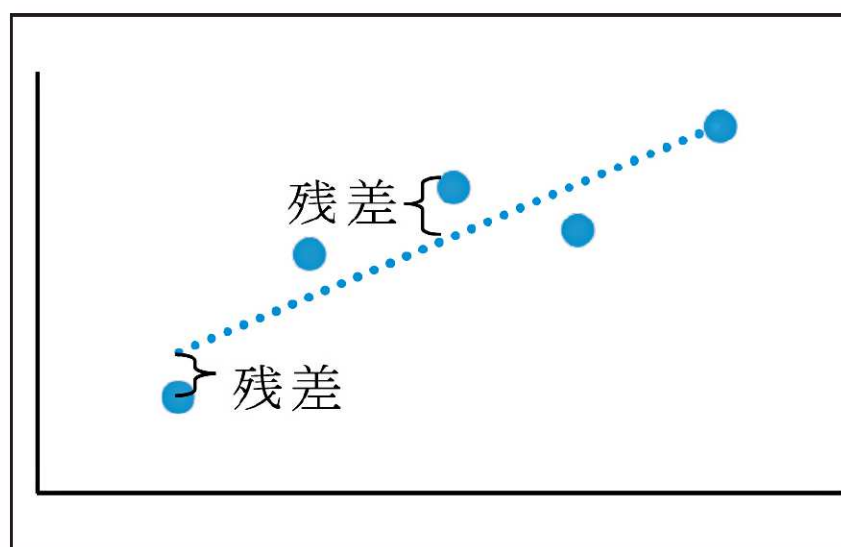
図表2 人のつながりを表現する離散グラフ（左）と隣接行列（右）

中学校で習うこと↓や背景として必要なこと↑も記載



図表2 箱ひげ図（外れ値を表示）

数学的内容は図解を多用しわかりやすく説明



残差を2乗した値の総和が最小になるような回帰直線の決定方法を最小二乗法という。

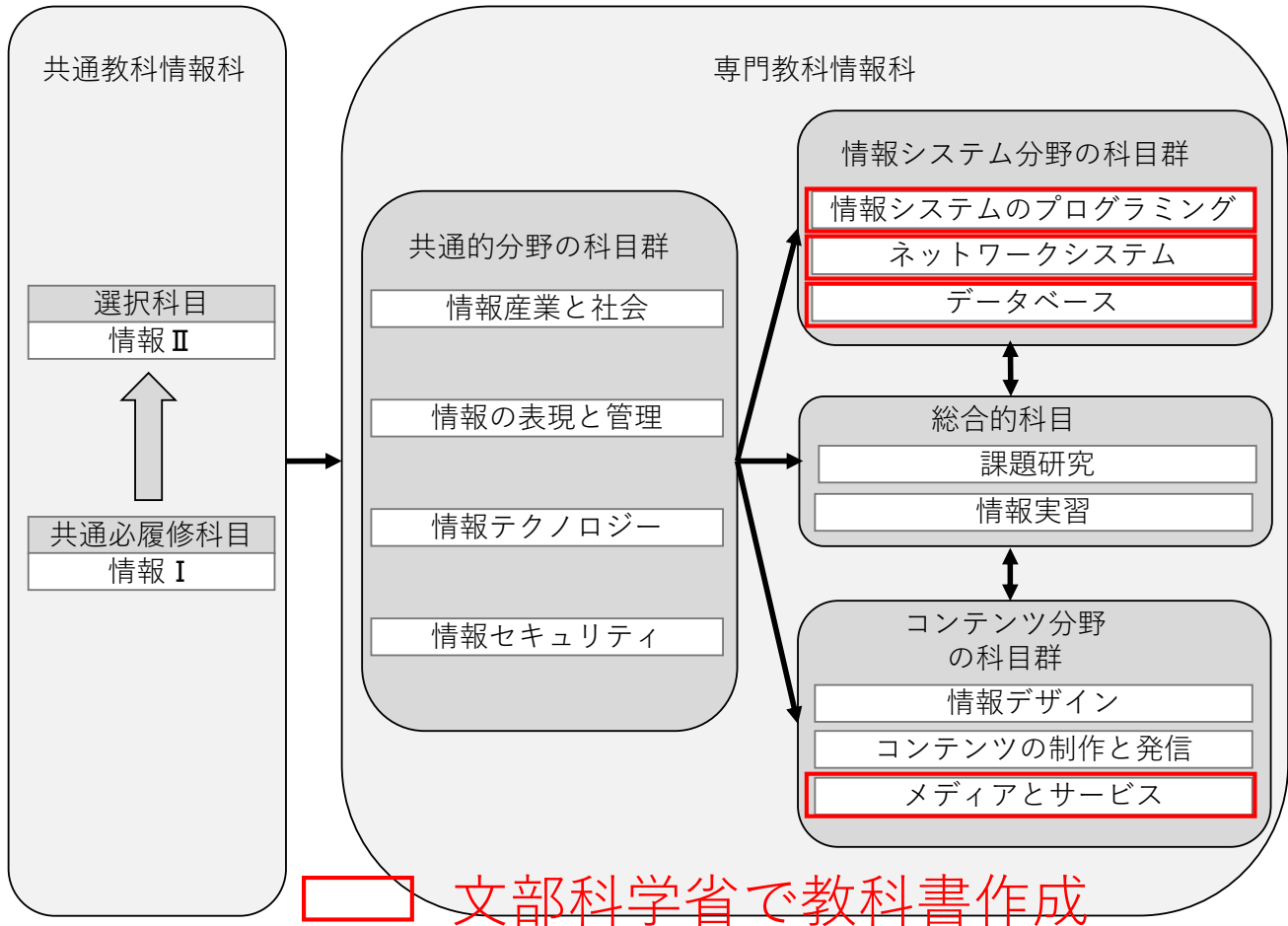
図表4 回帰直線と残差

「情報Ⅱ」教員研修用教材

https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/mext_00742.html

- 表紙,はじめに,目次,序章 (PDF:2.8MB) PDF
- 第1章 情報社会の進展と情報技術 (PDF:8.6MB) PDF
- 第2章 コミュニケーションとコンテンツ (PDF:9.7MB) PDF
- 第3章 情報とデータサイエンス 前半 (PDF:7.3MB) PDF
- 第3章 情報とデータサイエンス 後半 (PDF:7.6MB) PDF
- 第4章 情報システムとプログラミング (PDF:4.2MB) PDF
- 第5章 情報と情報技術を活用した問題発見・解決の探究, 巻末 (PDF:4.1MB)

共通教科情報科と専門教科情報科の接続



情報科実践事例集(仮)

- 2020年度作成
- 2021年度発行

お願い

- 教材は公開を前提に作成する（著作権等配慮）
- 公開可能な授業風景をとっておく
- 私からの連絡が来たら断らない
- 教材は秋口までに作成しておく

文部科学省以外の教材－Adobe社

デジタルツールを使ったデザイン

<https://spark.adobe.com/page/w5yV8wfSBRP08/>



文部科学省以外の教材－情報処理学会

「情報Ⅰ」動画教材(仮)

URL近日公開（プレスリリース予定）

第3章について以下の作成を決定

- ・教材の全体概要
- ・基本的なプログラミング
- ・アルゴリズム
- ・モデル化とシミュレーション

第4章についても計画中

プログラミング環境

Micro:bit

オンライン環境（言語）：Python, JavaScript, Scratch)

<https://archive.microbit.org/ja/>

オフライン環境（言語：Python） ※説明は英語

<https://codewith.mu/>

Python

オンライン環境（Googleアカウント必要）

<https://colab.research.google.com/notebooks/welcome.ipynb?hl=ja>

オフライン環境（説明は英語）

<https://www.anaconda.com/>

準備として

- まずは、「情報Ⅰ」教員研修用教材
- 情報処理学会作成の動画も有効
- 自宅ではオフライン環境も試そう
- 触ってみないとわからない
- **Micro:bit**は以外に奥が深い
- 授業をイメージしてみよう
- 必要なものを書き出そう
- プログラミング以外の準備も忘れずに
- 「R」も勉強しておくとい
- 「情報Ⅱ」も見ておくと「情報Ⅰ」が深まる
- できることから実践してみよう