

日本情報科教育学会 第 18 回全国大会講演論文集

大会テーマ：共通テスト『情報』を踏まえた
情報科教育の次へのステップ

開催日：2025 年 7 月 5 日（土）， 6 日（日）

会 場：武蔵野大学 有明キャンパス

主 催：日本情報科教育学会

後 援：文部科学省，経済産業省，総務省

協 賛：情報処理学会，

教育システム情報学会，

電子情報通信学会（教育工学研究会），

日本教育工学会，

情報コミュニケーション学会，

日本産業技術教育学会

目次

第 18 回全国大会開催にあたって.....	H1
日程概要	H2
大会プログラム 1 日目	H3
特別講演.....	H4
招待講演.....	H5
企画セッション・ワークショップ	H6
大会プログラム 2 日目	H7
研究発表.....	1
著者索引	80
運営組織	84

第18回全国大会開催にあたって

大会テーマ「共通テスト『情報』を踏まえた情報科教育の次へのステップ」

「情報Ⅰ」が必修化され、また初めて共通テスト「情報」が実施されたことを踏まえ、情報科教育は新たな段階へと進もうとしています。共通テスト「情報」の初年度の受験者は約30万人に上ったことは、情報科教育の重要性を社会に示す画期的な出来事となりました。この流れの中で、明らかになった課題や成果を糧に、これからの情報科教育でどのような力や態度を育成し、またどのように深化・発展させていくかは重要な観点となります。

大会テーマ「共通テスト『情報』を踏まえた情報科教育の次へのステップ」には、高等学校をはじめとする授業実践と共通テストへ向けた取り組みで得られた知見を活かし、「情報Ⅰ」「情報Ⅱ」の指導内容や方法をさらに進化させていこうという思いが込められています。大会では、情報科教育の質的向上や、他の教育段階および社会との連携、最新技術（AIやデータサイエンス等）の活用も視野に入れながら、生徒の思考力・判断力・表現力を促進する実践や取り組みについて議論します。

日本情報科教育学会 全国大会委員会 委員長
山川広人（公立千歳科学技術大学）
2025年7月5日

日程概要

第1日目： 2025年7月5日（土） ハイブリット開催(現地・オンライン)

- 12:20 受付開始
- 13:00 総会
- 13:30 企業ブリーフィング
- 14:00 休憩
- 14:05 会長挨拶
- 14:15 会場校挨拶
- 14:25 特別講演 「学習指導要領改訂に向けた情報科教育の次へのステップ」
- 15:25 休憩
- 15:35 招待講演 「令和7年度大学入学共通テスト『情報Ⅰ』の問題評価・分析について
- 16:15 休憩
- 16:20 企画・ワークショップ 「続・これからの情報科で養う資質・能力と育成するための
授業づくり：共通テストの問題から検討する探究的な学び」
- 18:35 第1日目終了

情報交換会（申込者のみ）

於：ロハスカフェ ARIAKE（武蔵野大学構内）

第2日目：2025年7月6日（日） 対面開催(現地のみ) ※43件の口頭発表を予定

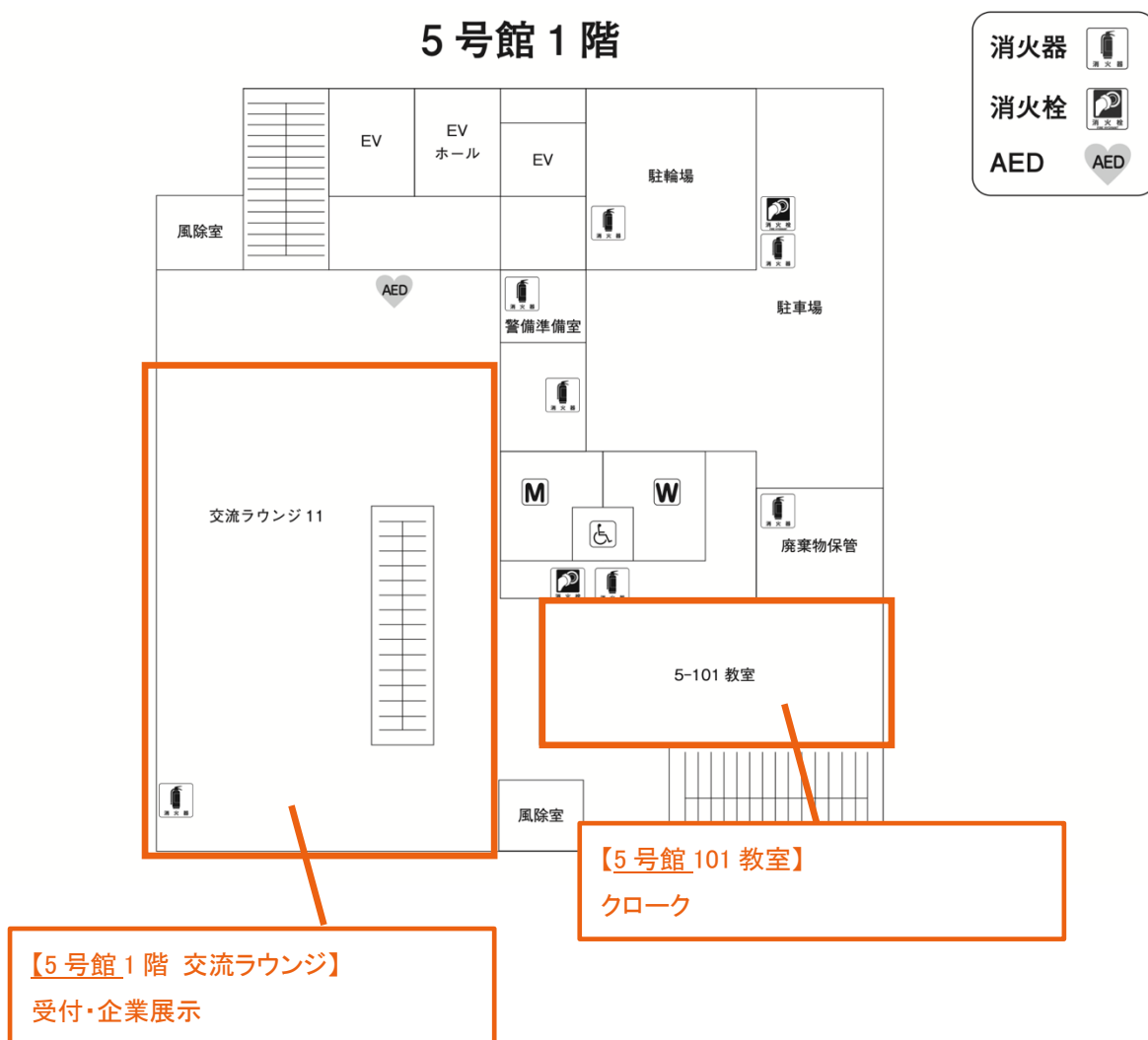
- 8:50 受付開始
- 9:30 研究発表1：口頭発表（会場 A: 5-401 教室, 会場 B: 5-402 教室）
- 10:50 休憩
- 11:00 研究発表2：口頭発表（会場 A: 5-401 教室, 会場 B: 5-402 教室）
- 12:20 昼休み
- 13:30 研究発表3：口頭発表（会場 A: 5-401 教室, 会場 B: 5-402 教室）
- 14:50 休憩
- 15:00 研究発表4：口頭発表（会場 A: 5-401 教室, 会場 B: 5-402 教室）
- 16:20 クロージング
- 16:20 終了

1 日目会場マップ

- ・ 1 日目は、受付・企業展示・ワークショップを「5 号館」にて、総会・企業ブリーフィング・特別講演・招待講演・企画セッションを隣の「4 号館」にて開催いたします。
- ・ まずは 5 号館 1 階にて、受付・企業展示のご訪問（スタンプラリー）をお済ませの上、4 号館へご移動いただき、3 階へお進みください。
- ・ ワークショップ終了後の移動については、当日会場にて改めてご案内いたします。

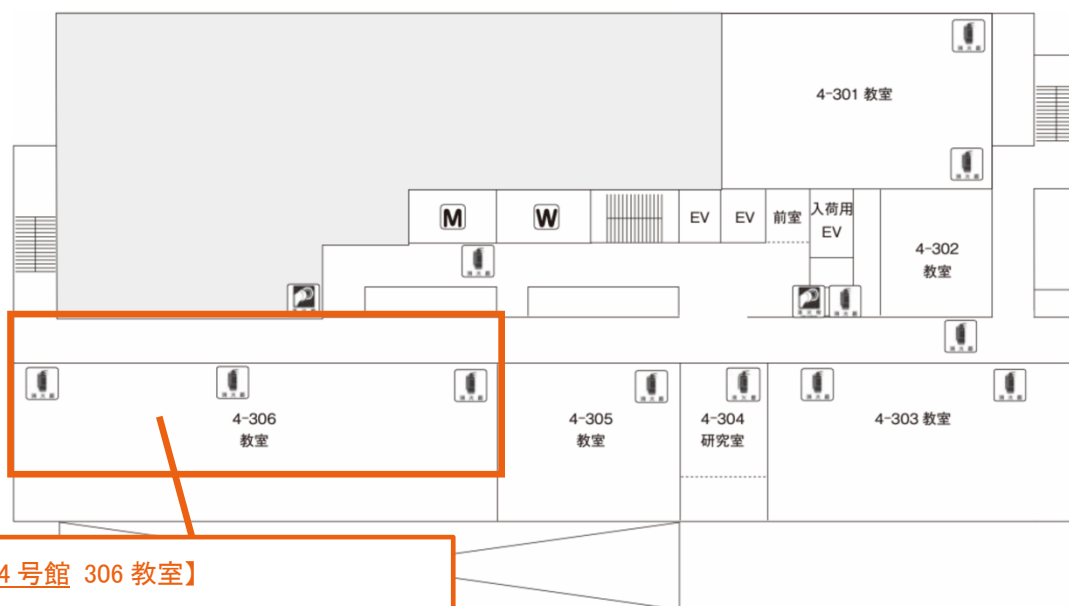
【受付・企業展示（スタンプラリー）】

5 号館 1 階



【総会、企業ブリーフィング、特別講演、招待講演、企画セッション】

4号館3階



【4号館 306 教室】

総会、企業ブリーフィング、特別講演、招待講演、企画セッション

M……男子トイレ W……女子トイレ 多目的トイレ

【ワークショップ】

5号館5階



消火器



消火栓



AED



【5号館5階 501・502 教室】

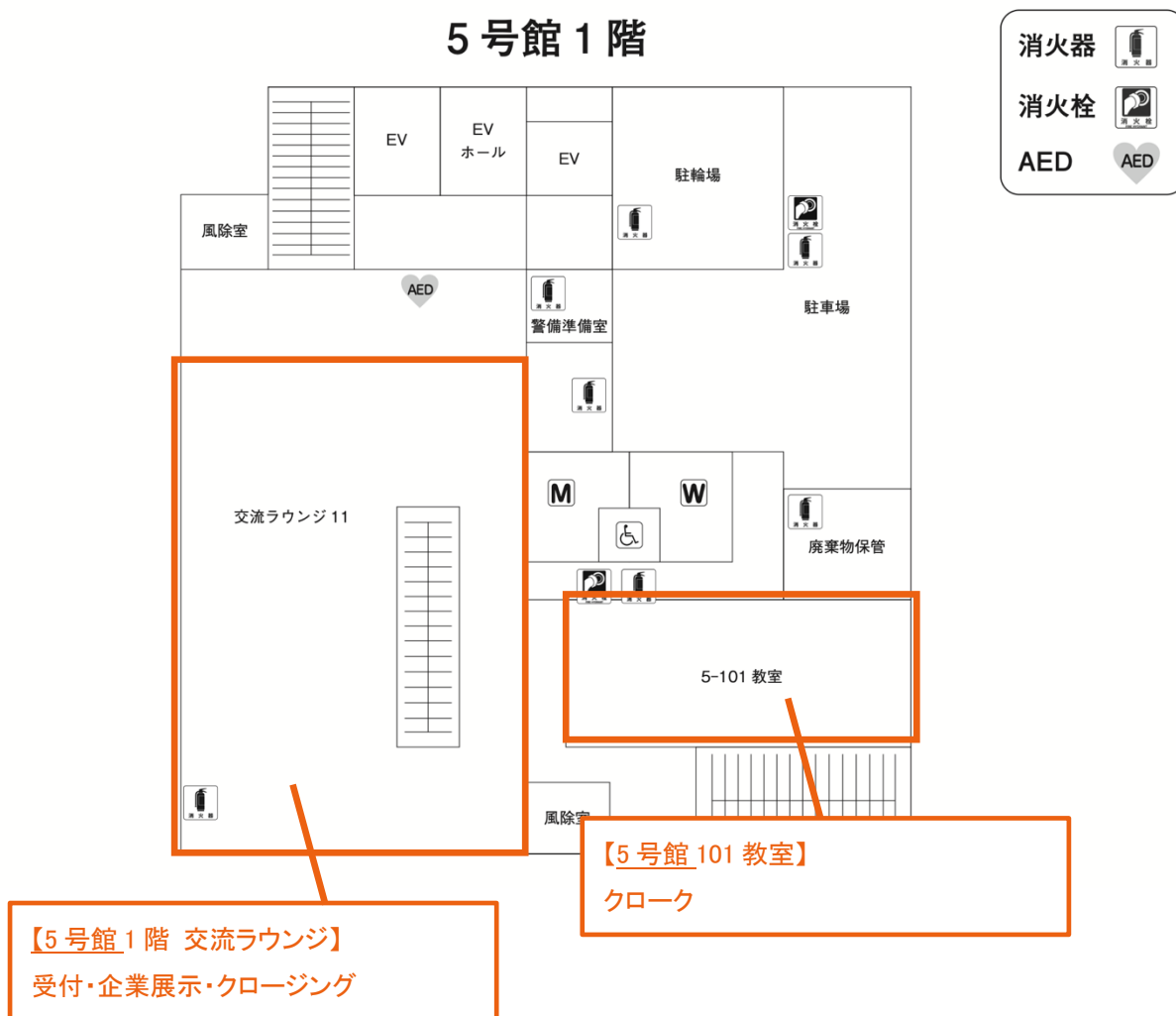
ワークショップ

2日目会場マップ

- ・ 2日目は、受付・企業展示・研究発表を「5号館」にて開催いたします。
- ・ まずは5号館1階にて、（まだ受付をされていない方は）受付・企業展示のご訪問（スタンプラリー）をお済ませの上、そのまま4階へお進みください。

【受付・企業展示（スタンプラリー）・クロージング】

5号館1階



【研究発表】

5号館4階



M……男子トイレ W……女子トイレ 〻……多目的トイレ

【5号館4階 401 教室】

発表会場 A

【5号館4階 402 教室】

発表会場 B

【5号館4階 404 教室】

発表者控室

大会プログラム 1日目

総会

2025年7月5日(土) 13:00~13:30

(会場 4号館 306 教室)

企業ブリーフィング

2025年7月5日(土) 13:30~14:00

(会場 4号館 306 教室)

会長挨拶

2025年7月5日(土) 14:05~14:15

(会場 4号館 306 教室)

森本 康彦 先生

東京学芸大学 教授

日本情報科教育学会 会長

会場校挨拶

2025年7月5日(土) 14:15~14:25

(会場 4号館 306 教室)

小西 聖子 先生

武蔵野大学 学長

特別講演

2025年7月5日(土) 14:25~15:25

(会場 4号館 306 教室)

○ 招待講演

「学習指導要領改訂に向けた情報科教育の次へのステップ」

須藤 祥代 先生

国立教育政策研究所 教育課程研究センター研究開発部 教育課程調査官

文部科学省 初等中等教育局 学校情報基盤・教材課／教育課程課 情報教育振興室 教科調査官
参事官(高等学校担当)付 産業教育振興室 教科調査官

(ご講演の概要)

生成 AI をはじめとする技術の急速な進展により、学習環境や教育の在り方は大きな転換点を迎えています。こうした中、情報科教育はどのような「次の一歩」を踏み出すべきでしょうか。本講演では、次期学習指導要領の改訂に向けた中央教育審議会教育課程部会・教育課程企画特別部会での議論の動向を紹介するとともに、検討の前提となる現行学習指導要領が目指す授業改善の視点を提示します。とりわけ、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けて、「個別最適な学び」と「協働的な学び」の一体的な充実という視点に着目し、授業づくりの在り方を再考します。また、生成 AI などを活用した探究的な学びや、生徒の質的変容を引き出した実践など、具体的な授業事例を交えながら、今後の教育の可能性について考察します。変化の激しい時代にあって、情報科の授業は今後どのように進化していくべきか——。本講演が、参加される皆様お一人おひとりにとって、情報科教育の未来を構想するきっかけとなることを願っています。

招待講演

2025年7月5日(土) 15:35~16:15

(会場 4号館 306 教室)

○ 招待講演

「令和7年度大学入学共通テスト『情報Ⅰ』の問題評価・分析について」

水野 修治 先生

独立行政法人 大学入試センター 試験問題調査官(情報担当)

(ご講演の概要)

新しい学習指導要領に対応した令和7年度大学入学共通テストから、新しい教科として「情報」が追加され、その試験科目として『情報Ⅰ』が実施された。これは大学入試センターがこれまで実施してきた共通第1次学力試験、大学入試センター試験を通して、新しく教科が追加されることは初めてのことである。そして、国立大学協会が、原則としてこれまでの大学入学共通テスト「5教科7科目」に「情報」を加えた「6教科8科目」を課すという基本方針を掲げたことで、この試験は、『情報Ⅰ』及び『旧情報』(旧教育課程履修者への経過措置科目)を合わせて30万人以上が受ける試験となった。

本講演では、この令和7年度大学入学共通テスト『情報Ⅰ』の試験問題がどのようなものであったか、共通テストとして受験者のどのような資質・能力を測ろうとしたのか、そのねらいを問題作成方針と照らし合わせながら改めて解説し、高校関係者や外部有識者がこの試験問題をどのように評価したかを報告する。また、設問ごとの正答率から見てくることを共に考察することで、高等学校等の授業改善の機会になればと考える。

企画セッション・ワークショップ

(情報科教育連携委員会 主催)

2025年7月5日(土)

16:20～17:20 企画セッション (会場 4号館 306 教室)

17:20～18:35 ワークショップ (会場 5号館 501 教室・502 教室)

○企画セッション・ワークショップ

「続・これからの情報科で養う資質・能力と育成するための授業づくり
～共通テストの問題から検討する探究的な学び～」

概要

令和7年1月に実施された大学入学共通テスト「情報」では、高等学校学習指導要領において重視されている「主体的・対話的で深い学び」を通して育成する資質・能力が問われる内容が多く見られた。特に、単なる知識の暗記ではなく、深い理解を伴った知識の質が問われる問題や、習得した知識・技能を実際の場面に応用しながら、思考力・判断力・表現力等を発揮して解くことが求められる問題が多く出題され、今後の情報科教育の方向性を示唆するものとなっている。

本企画セッションおよびワークショップでは、共通テスト「情報」に出題された問題の傾向を分析しながら、これからの情報科において育成すべき資質・能力について検討する。また、それらの資質・能力を育成するために、どのような授業設計や学習活動が求められるのか、参加者の皆様とともに具体的な実践事例や課題、改善の方向性を共有し、今後の授業づくりに活かすヒントを探っていく。

コーディネータ

藤岡 健史 先生(京都市立日吉ヶ丘高等学校 教諭)

パネリスト

吉田 拓也 先生(東大寺学園中・高等学校 教諭)

川浪 隆之 先生(樟蔭中学校・高等学校 教諭)

井手 広康 先生(愛知県立旭丘高等学校 教諭)

稲垣 俊介 先生(山梨大学 教育学部附属教育実践総合センター 准教授)

第2日目[7月6日(日)]研究発表

研究発表1：口頭発表

7月6日(日) 9:30～10:50

1-A 大学入学共通テスト、教科等横断的な学び

[会場：A 会場 5-401 教室]

座長： 藤岡 健史(京都市立日吉ヶ丘高等学校), 林 宏樹(雲雀丘学園中学校・高等学校)

-
- | | | |
|---|---|----|
| 1-A-1 | 大学入学共通テスト「情報Ⅰ」校内実施結果の比較分析—複数校における他教科との関連性の検証— | 2 |
| ○ 藤岡 健史 (京都市立日吉ヶ丘高等学校) 中村 央志 (京都市教育委員会) | | |
| 1-A-2 | 探究学習と情報科教育の連携事例 | 4 |
| ○ 山下 裕司 (山口県立岩国高等学校) | | |
| 1-A-3 | アプリケーションによる異校種間の情報科教育の学びの接続性の模索—プログラミング教育用アプリケーション「ドロフィン」の開発を通して— | 8 |
| ○ 安谷 元伸 (四條畷学園短期大学) 合田 誠 (四條畷学園短期大学)
北村 瑞穂 (大阪樟蔭女子大学) | | |
| 1-A-4 | データ可視化と他教科連携教材としての活用 | 10 |
| ○ 室谷 心 (松本大学) | | |
| 1-A-5 | 情報Ⅰと探究の連携を目指した「統計的な問い」の分類と構成要素の分析 | 12 |
| ○ 林 宏樹 (雲雀丘学園中学校・高等学校) 増井 貴明 (雲雀丘学園中学校・高等学校)
古賀 竣也 (熊本大学) | | |

研究発表1：口頭発表

7月6日(日) 9:30～10:50

1-B プログラミング教育、教材開発

[会場：B 会場 5-402 教室]

座長： 伊藤 大貴(大分県立日田高等学校), 天川 勇二(野田学園中学高等学校)

1-B-1	アダプティブラーニングを取り入れたプログラミング学習教材の開発	14
	○ 伊藤 大貴 (大分県立日田高等学校) 中原 久志 (大分大学)	
	杉山 昇太郎 (大分大学)	
1-B-2	生成AIを利用したプログラミング支援システムの開発 ― マイコンボードへの応用 ―	16
	○ 天良 和男 (元東京都立日比谷高等学校・元東京学芸大学)	
	川瀬 賢二 (株式会社 アーテック)	
1-B-3	LLMを用いたリアルタイム型プログラミング支援システム	18
	○ 後藤 孔 (早稲田大学)	
1-B-4	高等学校における生成AIを用いたペアプログラミングによるプログラミング学習の実践	20
	○ 原田 紗希 (東京学芸大学) 萩原 浩平 (大成高等学校) 森本 康彦 (東京学芸大学)	
1-B-5	高等学校情報科におけるモブプログラミングの実践	22
	○ 天川 勇二 (野田学園中学高等学校) 堤 健人 (山口大学)	
	平田 篤史 (広島大学附属福山中・高等学校) 林田 智弘 (広島大学)	
	脇谷 伸 (広島大学) 木下 拓矢 (広島大学)	

研究発表2：口頭発表

7月6日(日) 11:00～12:20

2-A AI、システム・教材開発

[会場：A 会場 5-401 教室]

座長： 納庄 聡(大阪教育大学), 吉田 拓也(東大寺学園中学校・高等学校)

2-A-1	リフレクションを用いたデザイン思考学習モデルの開発	24
	○ 納庄 聡 (大阪教育大学) 若杉 祥太 (大阪教育大学)	
2-A-2	生徒が資質・能力の育成傾向を把握するための「情報科ダッシュボード」の開発	26
	○ 山口 大成 (東京学芸大学大学院) 萩原 浩平 (大成高等学校)	
	丸山 浩平 (東京学芸大学大学院) 森本 康彦 (東京学芸大学)	
2-A-3	基礎研究：ジャンケンに勝つ！その4 (AIとデータベース) -AIジャンケンコンピュータの仕組み-	28
	○ 齋藤 実 (元・埼玉県立芸術総合高等学校、東洋大学)	
2-A-4	キーボード得意な生徒が増えてきた！？ - 高校1年生のタイピングコンクール結果分析 -	30
	○ 木村 文彦 (福井県立美方高等学校)	
2-A-5	解釈の食い違いから考える中学校著作権教育の一考察	32
	○ 吉田 拓也 (東大寺学園中学校・高等学校)	

研究発表2：口頭発表

7月6日(日) 11:00～12:20

2-B 情報Ⅰ、問題解決

[会場：B 会場 5-402 教室]

座長： 後藤 貴裕(東京学芸大学附属高等学校), 萩原 浩平(大成高等学校)

2-B-1	データサイエンスを通して学ぶ課題解決に有効な能力の育成 ○ 後藤 貴裕 (東京学芸大学附属高等学校)	34
2-B-2	問題解決学習としての情報デザインの指導と評価の実践 ～情報デザインの2段階学習活動について～ ○ 小幡 信 (帝塚山学院大学) 高橋 参吉 (NPO法人 学習開発研究所) 佐藤 万寿美 (同志社女子大学) 西野 和典 (太成学院大学)	36
2-B-3	大学入学共通テスト「情報Ⅰ」におけるGIGA端末活用グループ学習の実践 ○ 植垣 新一 (駿台予備学校)	38
2-B-4	高校生によるAI活用ルール策定を題材とした問題解決力育成 ○ 近藤 千香 (東京科学大学附属科学技術高等学校) 玉田 和恵 (江戸川大学) 松田 稔樹 (江戸川大学)	40
2-B-5	高等学校「情報Ⅰ」における生徒が生成AIの役割を自ら切り替えて問題解決に取り組む授業の評価 ○ 萩原 浩平 (大成高等学校) 森本 康彦 (東京学芸大学)	42

研究発表3：口頭発表

7月6日(日) 13:30～14:50

3-A AI、システム・教材開発

[会場：A 会場 5-401 教室]

座長： 松島 拓路(崇城大学), 玉田 和恵(江戸川大学)

3-A-1	インストラクショナルデザインを基盤としたAI支援による高等学校情報科教師の作問・評価 力向上システムの設計	44
○ 松島 拓路 (崇城大学) 久保田 真一郎 (熊本大学)		
3-A-2	高等学校情報科の問題解決における 生成AIの役割を自ら切り替えて活用するためのシステム を用いた実践	46
○ 中沢 尚也 (東京学芸大学大学院) 萩原 浩平 (大成高等学校) 森本 康彦 (東京学芸大学)		
3-A-3	工業高校における画像認証技術を用いたAIプログラミング教材の開発と試用	48
○ 篠崎 健一 (土浦工業高等学校)		
3-A-4	Raspberry Pi 5を用いたAIによるリアルタイム物体検出の教材開発と授業実践	50
○ 中村 央志 (京都市教育委員会) 森 裕崇 (京都市立西京高等学校)		
3-A-5	問題解決場面で生成AIの活用を思考させるための教材開発	52
○ 玉田 和恵 (江戸川大学) 松田 稔樹 (江戸川大学)		

研究発表3：口頭発表

7月6日(日) 13:30～14:50

3-B カリキュラム、大学入学共通テスト

[会場：B 会場 5-402 教室]

座長： 井手 広康(愛知県立旭丘高等学校), 阿濱 茂樹(山口大学)

3-B-1	2025年発行中学校技術科教科書における「情報の技術」の学習の特徴	54
	○ 小池 望央 (東京学芸大学教職大学院) 渡津 光司 (宮城教育大学)	
3-B-2	理工系学部入学生のコンピュータ操作スキルと指導要領改訂との関係	56
	○ 石田 雪也 (公立千歳科学技術大学) 砂原 悟 (公立千歳科学技術大学)	
3-B-3	情報科の「中核的な概念」を段階的に学ぶ指導計画の設計	58
	○ 大西 洋 (ノートルダム清心女子大学)	
3-B-4	生徒の「情報Ⅰ」の学習ニーズに関する調査研究 ～学習実態と大学入学共通テストの対策意識に着目して～	60
	○ 阿濱 茂樹 (山口大学) 堤 健人 (山口大学) 谷合 由章 (山口大学)	
	新田 拓也 (山口大学) 野村 厚志 (山口大学) 中田 充 (山口大学)	
	鷹岡 亮 (山口大学)	

研究発表4：口頭発表

7月6日(日) 15:00～16:20

4-A 教員養成課程、探究学習

[会場：A 会場 5-401 教室]

座長： 山田 雅之(九州工業大学), 丸山 浩平(東京学芸大学)

4-A-1	情報科教員養成課程の指導案作成における課題：授業目標と学習活動に関する事例検討 ○ 山田 雅之 (九州工業大学) 尋木 信一 (有明工業高等専門学校)	62
4-A-2	教職課程における情報科教育法の指導に関する一考察 ―大学初年次生の意識調査から― ○ 三好 哲郎 (横浜薬科大学)	64
4-A-3	情報Ⅰの学びをベースに発展させる探究の可能性 ○ 森本 岳 (京都産業大学附属中学校・高等学校) 石井 雅人 (京都産業大学附属中学校・高等学校)	66
4-A-4	総合型選抜を見据えた情報教育における探究的授業の実践報告 ○ 増田 優香 (大阪府立桜和高等学校)	68
4-A-5	生成AIを活用したeポートフォリオの可視化を用いた問題解決の「整理・分析」段階から「まとめ・表現」段階の学習支援方法の提案 ○ 丸山 浩平 (東京学芸大学) 山口 大成 (東京学芸大学) 萩原 浩平 (大成高等学校) 森本 康彦 (東京学芸大学)	70

研究発表4：口頭発表

7月6日(日) 15:00～16:20

4-B 生成AI、ワークシート・教材開発

[会場：B 会場 5-402 教室]

座長： 稲垣 俊介(山梨大学), 香山 瑞恵(信州大学)

4-B-1	生成AIの利用に対する高等学校情報科教員の意識と授業導入要因 ○ 稲垣 俊介 (山梨大学)	72
4-B-2	スリーステップインタビューを取り入れた生成AIの使い方を学ぶ授業の実践と 高等学校情報科への適用の検討 ○ 李 泰煥 (東京学芸大学) 萩原 浩平 (大成高等学校) 森本 康彦 (東京学芸大学)	74
4-B-3	生成AIを活用した教科「情報」におけるデジタルワークシートの開発 ○ 黒瀬 大翔 (山口大学) 篠田 卓弥 (山口県立山口中央高等学校) 鷹岡 亮 (山口大学) 中田 充 (山口大学) 阿濱 茂樹 (山口大学) 堤 健人 (山口大学)	76
4-B-4	「情報の表現」学習向け洗濯機ハンズオン教材の提案 ― ”符号化” と ”モデル化” での問題解決型学習の事例 ― ○ 香山 瑞恵 (信州大学) 永井 孝 (ものづくり大学) 舘 伸幸 (信州大学)	78

大会プログラム 2日目

研究発表

2025年7月6日(日)

(会場 A:5-401 教室 B: 5-402 教室)

- ・ 研究発表 1 9:30～10:50
- ・ 研究発表 2 11:30～12:20
- ・ 研究発表 3 13:30～14:50
- ・ 研究発表 4 15:00～16:20

大学入学共通テスト「情報Ⅰ」校内実施結果の比較分析

—複数校における他教科との関連性の検証—

藤岡 健史

京都市立日吉ヶ丘高等学校

t-fujioka@edu.city.kyoto.jp

中村 央志

京都市教育委員会

mi260-nakamura@edu.city.kyoto.jp

2025 年度大学入学共通テスト「情報Ⅰ」の本試験を複数校 (A 高校(高 1・n=40), B 高校(高 3・n=24)) で校内実施し, ①得点分布, ②問題別難易度, ③三教科(国語・数学・英語)との関連性等を統計的に分析した. 両校とも問題の相対的難易順に大きな相違は認められなかったのに対し, 重回帰分析では, A 高校では英語, B 高校では国語が情報Ⅰの主要な説明変数となり, 学校・学年間で差が見られた.

1. はじめに

2025 年 1 月 19 日, 大学入試共通テストにおいて「情報Ⅰ」が初めて実施された. 本研究では, 本試験問題を用い, A 高校の 1 年生 40 名および B 高校の 3 年生 24 名に校内受験させてデータを収集した. 本稿では, ①得点分布, ②問題別難易度, ③三教科(国語・数学・英語)との関連性について統計的分析を行った結果を報告し, 今後の「情報Ⅰ」が目指すべき方向性について展望する.

2. 本試験の実施結果(A高校)

京都市内の A 高校において情報Ⅰを履修中の 1 年生 1 クラスを対象に, 2025 年 1 月下旬に本試験を校内実施した. 概要を表 1 に示す. なお, 実施時点で, 当該クラスは教科書の大半を履修済みであったが, データベース, 論理回路, 尺度水準等の一部単元は未履修であった. プログラミングには Scratch と Excel VBA を用いている.

表 1 A高校における校内実施の概要

実施日	2025 年 1 月 27 日(月)
対象	1 年生 40 名(有効回答 40 名)
解答時間	55 分
問題提示	印刷した問題冊子を配布
解答方法	マークシート方式

得点分布を図 1, 大問別得点率を図 2 に示す.

全体平均は 60.8 点, 標準偏差は 18.2 点であった. 受験者のうち 1 名は事前に同試験を受験済みであった.

大問別では, 第 2 問の得点率が最も高く 71.8%, 第 4 問が最も低く 53.4%で, 第 3 問と第 4 問にはほとんど差が見られなかった. 設問別得点率を図 3~6 に, 得点分布のばらつきを示す箱ひげ図を図 7, 他教科の模試(2025 年 1 月実施)を説明変数とした重回帰分析結果を表 2 に示す.

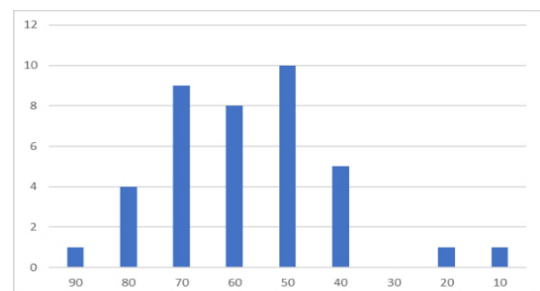


図1 得点分布[人] (「90」は 90 点台を示す)

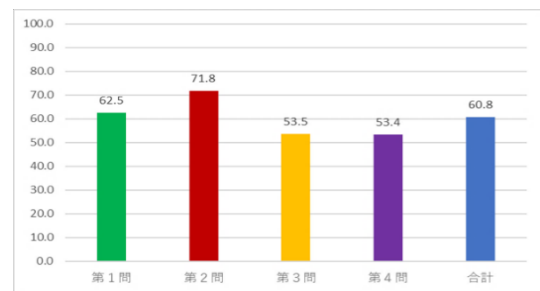


図2 大問別得点率[%]

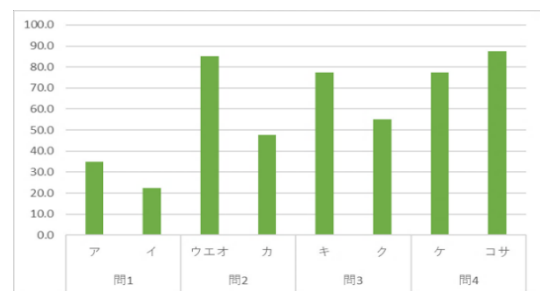


図3 第1問の設問別得点率[%]



図4 第2問の設問別得点率[%]

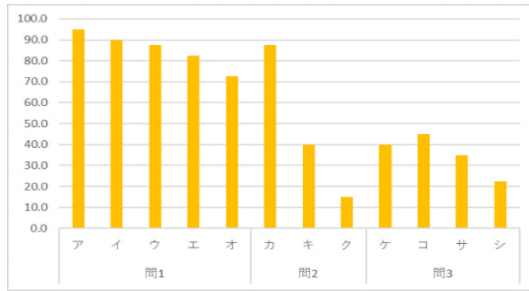


図5 第3問の設問別得点率[%]

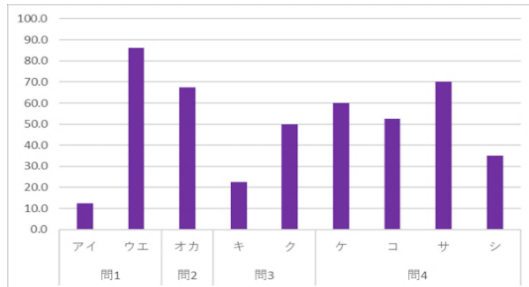


図6 第4問の設問別得点率[%]

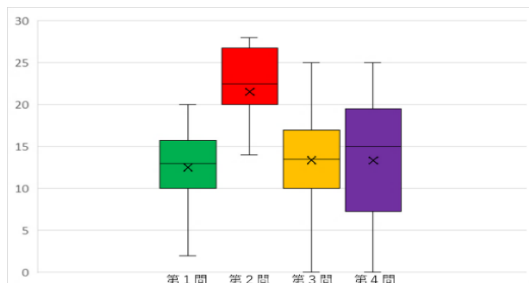


図7 大問別得点分布(箱ひげ図)[点]

表2 他教科による重回帰分析結果(A高校, N=40)

	係数	標準誤差	t	p
切片	2.897	15.410	0.188	0.852
国語	0.076	0.271	0.280	0.781
数学	0.314	0.177	1.772	0.0849
英語	0.484	0.181	2.671	0.0113 **

筆者は 2022 年 12 月に試作問題[1]を京都市内の C 高校の 1 年生 40 名に実施している[2]。重回帰分析の結果、試作問題では数学の寄与が最も大きかったのに対し(表 3)が、本試験では英語の寄与が相対的に高まる傾向が確認された。

表3 他教科による重回帰分析結果(C高校, N=40)

	係数	標準誤差	t	p
切片	14.835	16.297	0.910	0.369
国語	0.296	0.201	1.476	0.149
数学	0.540	0.179	3.022	0.00461 **
英語	-0.200	0.189	-1.061	0.296

3. 本試験の実施(B高校)

京都市内の B 高校において、共通テストを受験予定の 3 年生「情報演習」選択者を対象に、2025 年 4 月下旬に本試験を校内実施した(表 4)。なお、B 高校では 1 年次に「情報 I」を履修し、プログラミングは Python を扱っている。2 年次には情報科科目を履修していない。

表4 B高校における校内実施の概要

実施日	2025 年 4 月 15 日(火)・18 日(金)
対象	3 年生 24 名(有効回答 19 名)
解答時間	30 分+30 分(授業時間の関係上、大問 1,2 と 3,4 に分けて実施)
問題提示	印刷した問題冊子を配布
解答方法	マークシート方式

全体的な得点率は A 高校を下回ったが、問題の相対的難易順に大きな相違は認められなかった(詳細データは省略)。他教科の模試(2025 年 1 月実施)を説明変数とした重回帰分析結果を表 5 に示す。標準化係数では国語が最大であったが、有意水準 5%では統計的有意性は認められなかった。

表5 他教科による重回帰分析(C高校, N=19)

	係数	標準誤差	t	p
切片	-52.16	44.07	-1.184	0.255
国語	1.092	0.630	1.733	0.104
数学	0.375	0.624	0.601	0.557
英語	0.452	0.532	0.851	0.408

4. 結果と考察

第 1 問および第 4 問の問 1 は知識問題であったが、両校とも正答率が低かった。教科書的知識の単純再生ではなく、概念的に運用する応用的理解が求められていたためと考えられる。第 2 問は総じて高得点であり、「旧情報」との共通問題として難易度が抑えられていた可能性がある。第 3 問では試作問題と比べ正答率の向上とばらつきの縮小が見られたが、後半部分の正答率の低下が顕著で、追加的指導の必要性が示唆される。一方、第 4 問は得点差が拡大し、探究活動等によるデータ活用のリテラシー向上が求められる。

他教科による重回帰分析では、A 高校で英語が、B 高校で国語が最大の標準化係数を示し、数学の寄与は限定的であった。数学の寄与が顕著であった試作問題[2]とは対照的な結果となった。

以上の知見から、今後、「情報 I」は高度な読解リテラシーを基盤に、文理融合的観点から情報概念の深い理解を促す授業へと再設計する必要があると考える。今後も対象校の拡大や縦断的データ収集を通じて多角的な検証を進め、本研究で示唆された教科間関連性のメカニズムを解明していく。

参考文献

- [1] 大学入試センター:令和 7 年度試験の問題作成の方向性、試作問題等, https://www.dnc.ac.jp/kyotsu/shiken_jouhou/r7ikou/r7mondai.html (2025.5.16 参照)
- [2] 藤岡健史:共通テスト「情報 I」試作問題の校内実施結果報告—分析結果と生徒の反応からの展望—, 日本情報科教育学会全国大会講演論文集 16th. (2023)

探究学習と情報科教育の連携事例

山下 裕司

山口県立岩国高等学校

yamashita.yuushi@gmail.com

筆者の勤務校では理数科が探究科に変わった。ますます探究学習が重んじられることになる。生徒にとってより効果的な探究学習をリードしていかなければならない。情報科教育との連携を生かした探究学習のいくつかの具体的な事例を共有しておきたい。

キーワード：プログラミング学習、深い学び

1. はじめに

筆者の勤務校（山口県立岩国高等学校）では令和7年度入学生からそれまでの理数科に代わり探究科が設置され、より探究学習が前面に押し出される教育環境となった。各教科の科目名にも表れている通り最近の高校現場では探究学習への方向に舵取りされている。講義型授業にとり替わり各教科においても探究的な実践が深まっている。

永年、理数科に設置されていた科目「課題研究」は探究学習の先駆的な存在であり、科目名が「理数探究」となり、探究学習志向が色濃くなり、さらに探究学習は理系と文系の垣根を取り払った広がりを見せている。

勤務校では、「基礎探究」を合わせると2年間をかけて探究学習を進めていき、その研究成果の発表会を、保護者や近隣の中学生も招待して大々的に開催している。そこで、優秀な研究発表が選ばれて、学校の代表として山口県での発表大会に出場し、さらに県大会で選ばれた優秀な研究発表は中国四国地区の発表会へと駒を進めることになる。生徒も指導担当教員も、研究を進めるモチベーションとして、これらの研究成果発表会で評価されることを目標に探究学習に取り組んでいる。ただ、これら大会の成果として情報分野は、物理・化学・生物・地学といった他の分野と比較して旗色が悪い。情報分野を希望する班員の確保や研究テーマ決めて苦戦することが多い。探究学習が実験をイメージさせ、実験を連想しやすい分野に流れるからだと考えている。

校内での発表会の他の分野から、例えば次のような魅力的な研究題名が並ぶ。

- ・宇宙空間における麹菌を用いた人工肉の合成
 - ・風にあおられない傘の持ち方の研究
 - ・重金属を吸収するコケ類の研究
 - ・防音効果をもたらす壁の安価な素材の研究
- などであり、確かに興味をそそる研究である。

さて、筆者は数学・情報分野の担当を「課題研究」「理数探究」を合わせて平成29年度から担当し、今年度で9年目となる。個人的にはこんなおもしろい担当科目はない。じっくりと探究学習が実践でき、生徒に大きな変容をもたらすことができる。しかし、担当者の力量が問われる科目であり、かつ毎年生徒と一緒になって大きな労力を割く必要があるためか、担当することを嫌う教員も少なくないように思われる。

探究学習は

- ・主体性：生徒が課題を設定し、解決に向けて行動を起こす。

- ・協働の学び：コミュニケーション能力、協調性が求められる。

が主眼となる学習である。教科横断的な学びにつながり、アクティブラーニングの実践といえ、情報科に親近性のある学習形態といえる。

情報分野は探究授業の進め方に工夫がいる。まず、研究題目の決定である。主体的学習が探究学習の柱ではあるが生徒にゆだねてはなかなか研究題目が絞れない。理科分野と比較して情報分野はこれまでの生徒の経験蓄積がないからである。情報分野では実験という形のイメージがわきにくいからなおさらである。

そこで、例年、研究題目をこちらで準備し、割と強引にその方向に誘導する。「こういったことができるよ」といった投げかけが不可欠である。過去の研究題目を提示してみるのが効果的である。

過去8年間の情報分野題目（筆者担当分）を掲げておく。

H29 フラクタル図形 マンデルブロ集合の研究

H30 ① 手書き数字読み取りシステムの構築

② Σ の公式を発見を発見して証明する。

H31 誘導アンケートの効果を実証する

R02 顔の認証システムを開発

R03 ① マンデルブロ集合の追求

② 人が生み出す乱数の研究

③ 念力は存在するか

R04 効果的な避難誘導を探るシミュレーション

R05 兄弟姉妹の存在が人の行動に与える影響

R06 じゃんけんに勝つシステムの構築

ただ、「探究」を掲げる以上、「生徒の主体的な課題決定」を譲れないのであれば、こういった研究を準備できると掲げた教員を選択して生徒が主体的に集うという形をとればよい。

前述の通り、数学・情報分野では実験という形のイメージがわきにくい。この点、筆者は導入段階で次のように指導している。

数学・情報分野では筆者が担当する場合、筆者がプログラムを組んで実験を準備する。プログラムを用意する準備段階は、他の分野でいえば、ビーカーやフラスコなどの実験器具を準備する段階としてとらえてほしい。つまりプログラムを組むことは、探究活動の主たる部分ではない。それを用いて、探究活動が始まるのである、と。

2. 今年度の探究学習実践事例

2.1 数学・情報分野のジャンル

数学・情報分野ではジャンルは大きく分けて次の四つであろうか。組み合わせることもできる。

- ・統計処理 ・画像処理
- ・数値計算 ・シミュレーション

今年度（令和7年度）は画像処理と統計処理を組み合わせた内容に生徒が6人飛びついた。プログラムを組んで作った面白い実験道具を生徒に渡せることで、彼らの発想が膨らみ、おもしろい仮説を立て、それを立証する手法の考案と、探究が進むことを期待している。

2.2 生徒へ提示する実験道具

JavaScriptで組んだプログラムによって画素をコントロールできる技術を生徒に提供する。繰り返しになるが、これは実験器具を提供することにあたる。そしてその実験道具を使いこなし、改良し、その具現化された画像表示の結果を見て、発想を広げるところからが生徒の柔軟な頭の出番である。そのためには組んだプログラムを与えてすぐ使用させるのではなく、コードを理解してもらうための指導が必要になる。

次のHTMLファイルを 任意の画像 kao.jpg と同じフォルダに入れて実行する。

```
<!DOCTYPE html>
<html><head><meta charset="utf-8">
<style>
body{background:#fff;font-size:30px;}
button{font-size:30px;}
input{font-size:30px;}
#cvs{border:4px solid blue}
</style></head>
<body>
<canvas id="cvs" width=1000 height=600>
</canvas><br>
<button onclick="tugi();">次へ</button>
__<button onclick="hozon();">画像保存</button>
__モザイク幅
<input type="text" id="haba" value=50 size=5>
</input>
    色の段階
<input type="text" id="dankai" value=10 size=5>
</input>
<script>
var yoko=500;
var tate=500;
var cnvs=document.getElementById("cvs");
var cf=cnvs.getContext("2d");
var pic=new Image();
pic.src="kao.jpg";//任意の画像ファイル
var kiru=haba.value;//一画素当たりの幅
var irosu=dankai.value;
var iro=Math.floor(255/irosu);//区切った色幅
var wi=Math.floor(yoko/kiru);//切り分ける個数
function hozon(){
    var canvas = document.getElementById("cvs");
    var gazou = document.createElement("gazou");
    gazou.href = canvas.toDataURL("image/png");
    gazou.download = "test.png";
    gazou.click();
}
function tugi(){
    cf.drawImage(pic,0,0,yoko,tate);
    kiru=haba.value;//一画素当たりの幅
    irosu=dankai.value;
    iro=Math.floor(255/irosu);//区切った色幅
    wi=Math.floor(yoko/kiru);//切り分ける個数
    kaku();
}
```

```

function kaku() {
  var ImageData=cf.getImageData(0,0,yoko,tate);
  var dat=ImageData.data;
  var mk=new Array(wi);
  for(var i=0;i<wi;i++){mk[i]=new Array(wi);}
  for(var i=0;i<wi;i++){
    for(var j=0;j<wi;j++){
      mk[i][j]=0;
    }
  }
  for(var i=0;i<tate;i++){
    var mi=Math.floor(i/kiru);
    for(var j=0;j<yoko;j++){
      var mj=Math.floor(j/kiru);
      var r=(j+i*yoko)*4;
      var g=r+1;
      var b=r+2;
      var a=r+3;
      var hai=Math.floor((dat[r]+dat[g]+dat[b])/3);
      mk[mi][mj]=mk[mi][mj]+hai;
    }
  }

  for(var i=0;i<tate;i++){
    var mi=Math.floor(i/kiru);
    for(var j=0;j<yoko;j++){
      var mj=Math.floor(j/kiru);
      var r=(j+i*yoko)*4;
      var g=r+1;
      var b=r+2;
      var a=r+3;

      hai=Math.floor(mk[mi][mj]/(kiru*kiru));
      for(var ii=0;ii<irosu;ii++){
        if(hai>=iro*ii && hai<iro*(ii+1))hai=iro*ii;
      }
      if(hai>=iro*iro)hai=255;
      dat[r]=hai;
      dat[g]=hai;
      dat[b]=hai;
    }
  }
  ImageData.data=dat;
  cf.putImageData(ImageData,yoko,0);
  cf.font="50px serif";
  cf.fillText("処理成功",50,tate+50);
}
//function owari
</script></body></html>

```

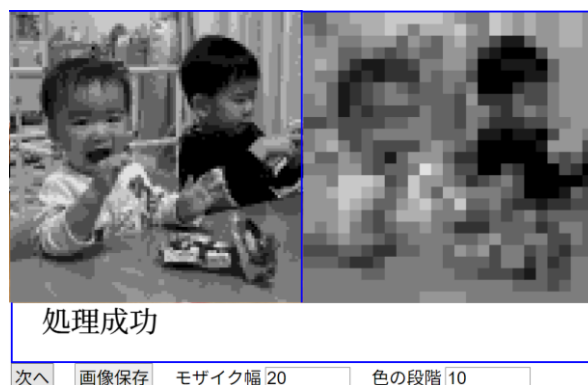


図1 実行画面

3. 仕様変更によるトラブル対処

以前、令和2年度にも同様のプログラムによるモザイク処理技術を利用して研究を進めた経験があるが、その当時には出来ていた(R02 顔の認証システムを開発)処理ができなくなっていた。原因はブラウザの仕様変更である。セキュリティを高めるためだろう。画像へのアクセスができないように変更されていた。同様のトラブルに無駄な時間を費やさないためにここでその変更への対処法を共有しておきたい。

対処法

- ① テキストファイルを用意し、
- ② ブラウザを開くコマンド
Start Chrome.exe
を打ち、
- ③ その後ろに空白を挟んで画像へのアクセスを許諾するオプション
--allow-file-access-from-files
を打ち
- ④ そして改行後に画像処理 JavaScript を仕込んだ、HTML ファイル名 (例 douyo.html) を打つ。
- ⑤ 保存して閉じたのちにファイル名の変更からコマンドバッチファイルの拡張子 .cmd に変更する。(例 douyo.cmd)

上記コマンドバッチファイル (例 douyo.cmd) を実行すれば画像処理用 JavaScript が動くようになった。

4. 生徒の探究活動の開始

上記のおぜん立てを済ませ、コードの説明とともに実行させていよいよ探究活動の開始である。今年度はまだ活動日数が少なく、ここでは生徒の自主的探究活動や協働活動についての具体例を示すことができない。

繰り返しになるが、これまでの筆者の行った準備は彼らの自主的活動を妨げるものではない。あくまでも実

験器具の準備ととらえるのである。そしてそれを利用して班員の自主的な活動が展開されるのであり、実験器具を受け取って、JavaScript言語の手ほどきを受けた生徒が筆者の想定を超えた探究を開始するのである。

彼らのブレインストーミングに聞き耳を立てると
「赤と白の画素を交互に敷き詰めていったらピンクになるのかな」

「AIにも復元できないモザイクができないかな。」

「0から9までの数値の画像に処理を施してどこまで数値として読み取れるかな」

「猫と犬の顔の画像を処理して猫か犬かを多くの人に判定してもらい統計処理して判断の限界をさぐりたいな」

「モザイク処理をした画像を復元したら何%の画素が元画像と一致するかな」

「二つの画像を混濁していったらどちらの画像に見えるかな」

等々、おもしろそうな展開が期待できる発言が聞こえてくる。

画像を画素単位でコントロールできる技術を手にした彼らは、これまでには発想できなかったことに思いが巡るようになる。これから改めてテーマ決めの時間をたっぷり取るとよい。どんな実験をするのか、どんな仮説を立てるのか、楽しみである。

5. AIの関与

最後に気になることとして、AIの関与がある。生徒はAIを利用することに何のためらいもない。こちらがおぜん立てをして画像を画素単位でコントロールできる技術を与えたつもりになっていたら、生徒はすでにモザイクをかける処理をAIにやってもらっていた。さらにそういった仕組みの作成までやってもらっていた。

探究学習においては特に、AIへの依頼心が強まることで、学び取ることができるはずのことが欠落してはいかないかと心配する。探究活動の自主的かつ協働的な学びが、AI先生の過度な関与によって実現できなくなるのではないかと危惧するのである。

アプリケーションによる異校種間の情報科教育の学びの接続性の模索 ープログラミング教育用アプリケーション「ドロフィン」の開発を通してー

安谷 元伸

四條畷学園短期大学

m-yasutani@jc

shijonawate=gakuen.ac.jp

合田 誠

四條畷学園短期大学

m-goda @jc

shijonawate=gakuen.ac.jp

北村 瑞穂

大阪樟蔭女子大学

kitamura.mizuho@

osaka-shoin.ac.jp.

アプリケーションを通じた異校種間における情報科教育の学びの接続性を検討した。Microsoft Office アプリケーションの経験不足によって高大間の学びの接続が困難になっている。同様に、幼小間のプログラミング教育も、プログラミングアプリケーションが限られており、効果的に学ぶことが難しい。そこで、本研究では園児が基本操作やルール理解を無理なく習得できるよう、操作の簡易性と堅牢性に配慮したプログラミング教育用試作アプリケーション「ドロフィン」の開発に取り組んだ。

1. はじめに

2020 年度に小学校でもプログラミング教育が、2025 年度に共通テスト「情報」が導入され、一貫した情報科教育の枠組みが成立した。今後、情報教育の円滑な展開には、異校種間における学びの接続が重要な視点となる。

大学等ではレポート作成や発表のリテラシーである Microsoft Office アプリケーション操作スキル等の基本的内容は、高等学校の情報 I やそれ以前の学びで身につけている前提があった。しかし、コロナ禍以降は、アプリケーションの利用経験がない、あるいは不足している学生が見られるようになった。本研究では、この状況を異校種間におけるアプリケーションを通じた学びの接続性にかかわる課題のひとつの事例として捉え、その実態について検討する。

2. 高大連携における利用アプリケーション問題

2.1 学習利用 OS の推移

株式会社MM総研 (MMRI) が実施した 2024 年度の「GIGA スクール構想実現に向けた ICT 環境整備調査」によると、各市区町村が調達を予定している端末は、Google Chrome OS が 57%、iPad OS が 28%、Windows OS が 15% であった。2021 年度の調査結果では Google Chrome OS は 43.8%、iPad OS は 28.2%、Windows OS

は 28.1% であり、Windows OS の選択割合の低下傾向が伺える。その理由について MMRI は、政府の補助金（上限 5.5 万円）に収める必要があったこと等が機種選定に影響していると指摘している。

2.2 選択 OS によるアプリケーションの利用相違

Chrome OS の導入により、多くの学校では Google Classroom が利用される。筆者が関わる大学、短期大学の新入生に行っているマークシート形式の学習経験調査 2025 年度の結果では、Classroom の利用経験は 58.0%、Word の授業経験は 44.0%、Excel の授業経験は 59.1% であった。この結果から、必ずしも Office アプリケーションの使用経験が減少傾向にあるとは言えないものの、Word が Excel に比べて経験が低くなった点が注目される。この差は、Google ドキュメントが Classroom においては無料かつ容易に利用できることが影響している可能性が指摘できる。

2.3 経験有無による学びの接続性の低下

アプリケーションの操作等の基礎的内容を修得した上で、応用的内容へと学びを展開するには、一定の前提経験が求められる。しかし、前提経験がなければ基礎的内容から開始せざるを得ない。それは時間的な損失を伴い、学びの接続性の低下要因となる。この状況の拡大が高大で懸念される。

表 1 大学・短期大学 1 年生対象 高等学校の情報の授業での経験マークシート調査 2025 N=116

	「情報 I」「情報 II」の授業を受けた	Word(ワード)の授業を受けた	Excel(エクセル)の授業を受けた	WebデザインやHTMLの内容の授業を受けた	プログラミングなどの内容の授業を受けた	Googleクラスルームを利用した授業を受けた
受けた	93.5%	44.0%	59.1%	26.9%	41.5%	58.0%
わからない	2.8%	32.8%	26.1%	30.4%	29.1%	13.3%
受けていない	3.8%	23.2%	14.8%	42.7%	29.4%	28.8%

3. 幼小間における利用アプリケーションの課題

3.1 幼小間の現状

高大で確認されるアプリケーション利用の接続性の問題は、幼小間においても異なる観点から見出すことができる。GIGA スクール構想により、小学校では1人一台端末の活用が進展した。一方、幼稚園では施設ごとの機材整備状況に差があり、日常的に端末やアプリケーションを活用しているとは言いがたい。しかし、プログラミング教育に取り組む幼稚園も見られるようになり、アプリケーションが活用される事例も確認されている。

3.2 幼小間のプログラミング教育の接続性

幼稚園と小学校という校種を超えて、プログラミングの基本から応用への接続的な学びを構築することは難しい。なぜなら、幼稚園等でのプログラミング教育が不十分で、アプリケーション操作の経験が不足しているからである。特に、園児や低学年児童が利用可能なプログラミング教育用のアプリケーションは種類が限られており、機能が多すぎたり、操作が難しすぎたりして、効果的に学べないケースが散見されるためである。

そこで、幼小間の学びの接続性を高めるには、園児や低学年児童がプログラミングの基本操作やルール理解といった基礎的な内容を重点的に身につけることができ、使いやすいアプリケーションが必要であると考えた。そのため、本研究では、基礎的内容の学習を支援するためのプログラミング教育用試作アプリケーションを開発した。

4. プログラミング教育用試作アプリケーション

4.1 ドロフィン

筆者らは、2019年度より大阪府下の幼稚園2園の協力のもと、小学校でも利用されている2種のアプリケーションを用いて幼稚園で実践を行い、園児達の利用の様子や操作状況等の記録を収集・分析し、プログラミング教育用の試作アプリケーション「ドロフィン」の開発を進めた(図1)。

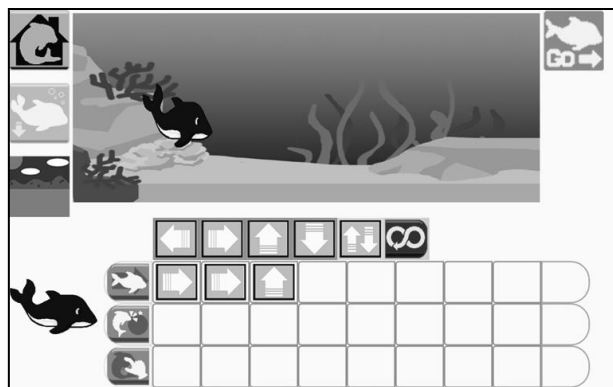


図1 「ドロフィン」の基本操作画面

このアプリケーションは、ブロック(仮称)を操作してプログラミングを行う。園児の操作上の課題及び幼稚園教諭へのヒアリング等からアプリケーションの開発を進めている。特に幼稚園教諭から多くの要望が寄せられた「お絵かき」機能は、操作簡易化や直感的理解を促すインターフェース設計に配慮し、誤操作が生じにくいボタン配置や色彩設計を取り入れている(図2)。

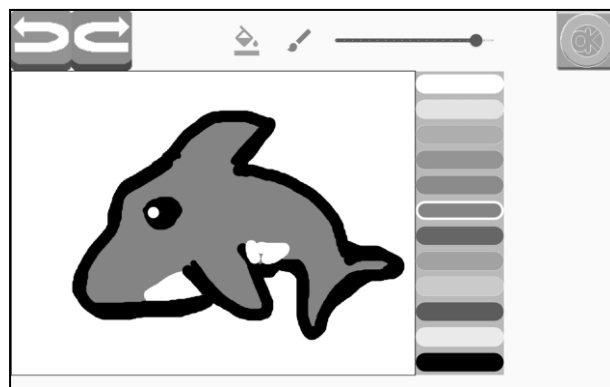


図2 ドロフィンのお絵かき開発中の画面の構成

4.2 ドロフィンを通した学びの接続性の確保

研究実践で使用した既存アプリケーションでは、不安定な動作や意図しない強制終了の問題に加え、園児の誤操作や機能の誤認も報告された。そこで、ドロフィンでは高い堅牢性と安定性を前提とした設計を行い、園児が簡単に操作できる環境を目指して構築を進めている。操作経験を繰り返すことで園児は誤操作への対処を習得する。ドロフィンは、そうした練習のための環境として位置付けている。また、簡易な操作性を実現できれば幼稚園等の教員が指導する場面で負担軽減にもつながる。ドロフィンでの経験が就学後により高度なアプリケーションで応用できれば、今後の幼小間の学びの接続性の確立の一助となる可能性がある。

5. おわりに

ドロフィンは未だ開発途上であり、領域の表示割合やアイコンの再検証と再構成、命令や実行機能の拡充、複数オブジェクトの命令の実装と配置の実装等に取り組んでいる。今後はドロフィンの開発を進めつつ、本研究で得られた知見を活用し、幼稚園から小学校の接続を見据えた一貫した情報科教育の実現に向け、アプリケーションを通した学びの接続性の確立に取り組みたい。

謝辞

本研究の一部はJSPS 科研費 23K02175 の助成を受け行われている。ご協力頂いた園、先生方、園児の皆様に心より御礼を申し上げます。

データ可視化と他教科連携教材としての活用

GIS 情報と地震観測データを例に

室谷 心

松本大学総合経営学部

muroya@t.matsu.ac.jp

わが国では、地震の観測体制が整備されており、強震観測網 K-NET と KiK-net の全国計 1749 カ所の観測点で強い地震の揺れ（強震データ）が計測記録されていて、防災科学技術研究所のサイトからダウンロードが可能である。本稿では地震波やその伝達の様子の可視化を紹介する。

1. はじめに

地震に頻繁に襲われるわが国では、地震の観測体制が整備されており、現在、全国を約 20km 間隔で均質に覆う観測網である強震観測網 K-NET（Kyoshin Network：全国強震観測網）と KiK-net（Kiban Kyoshin Network：基盤強震観測網）の全国計 1749 カ所の観測点で強い地震の揺れ（強震データ）が計測記録されている。各観測点で記録された強震データは防災科学技術研究所のサイトから観測地点の位置情報と合わせてダウンロードが可能である[1]。

K-NET ASCII 形式の強震観測データには、鉛直、南北、東西 3 方向の加速度データが、地震ごとにまとめて記録されている。解析と作図のための Python プログラムの例は文献[2]にあり、Google Colaboratory で実行できる。強震観測データ利用のためのライブラリー ObsPy も Colaboratory で利用可能である[3, 4]。

2. 4 月 18 日長野県北部を震源とする地震

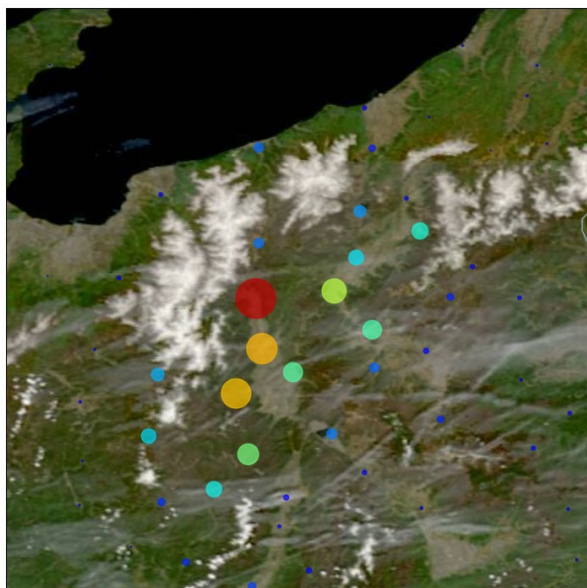


図1 最大加速度分布

図 1 は 4 月 18 日に発生した長野県北部を震源とする地震の最大加速度分布である。図 2, 3 はそれぞれ長野県大町と長野県松本で観測されたこの地震の地震波で、上から順に上下、東西、南北の 3 方向の振動である。震源に近い大町では初期微動

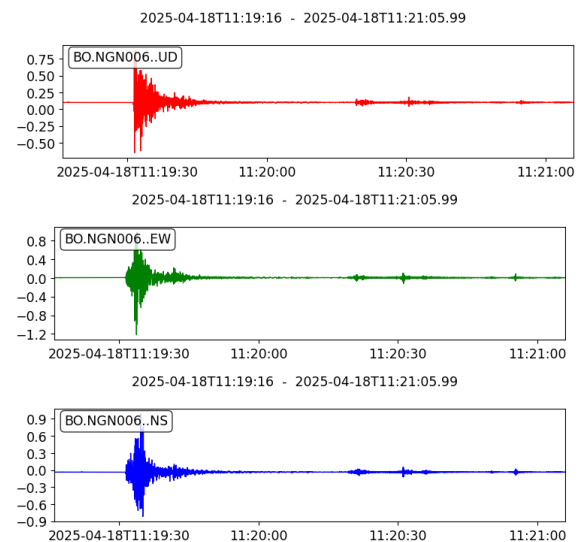


図 2 3 方向の加速度(長野県大町)

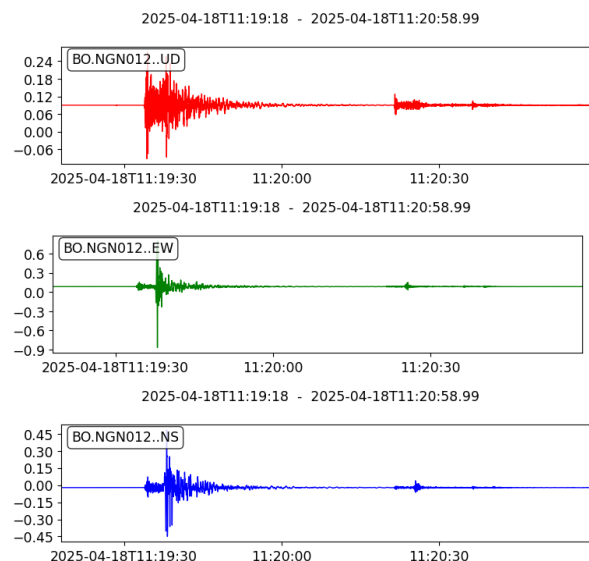


図 3 3 方向の加速度(長野県松本)

が明確ではないが、松本では初期微動と最大振動の間にタイムラグが見られる。各グラフの縦軸の誓いなどに、揺れ方の様子の違いが表れており興味深い。もう少し離れて地点では振動の緩和にも違いがみられる。

震源地付近での初期微動から自分の現在地での最大振動発生までのタイムラグに間に合うことが、スマホの防災アラートに対する期待である。

3. 能登半島地震伝搬の様子

強震データの観測点の GIS 情報（緯度，経度）を利用すれば，衛星写真の地表図上に作図することが可能となる。図 1 は 4 月 18 日長野県北部を震源とする地震の最大加速度分布である。図 4 は 2024 年 1 月に発生した能登半島地震の 20 秒ごとの各地の加速度データで，地震による揺れが時刻とともに弱くなりながら遠くに広がっていく様子が見られるが，きれいな同心円状ではなく，海岸沿いに新潟に向かって東進しているように見える。

4. データサイエンスとしての情報

本稿や文献 (4) で紹介したように，文献 (2) に従えば，Google Colaboratory を使った Python のプログラミングでここに紹介したような強震データの可視化が可能で，高校の「情報」の教材に使え，生徒の学習のゴールとなりうる。もちろん

“データサイエンス”としては，この可視化情報をもとにより深い探究が期待されるが，それは教科「情報」内に留めるものではなく，当該データに関するコア知識である防災活動や地学，物理などの他教科の学習と合わせて発展的な活用と理解を進めることが期待されるものである。

参考文献

- (1) 防災科学技術研究所強震観測網：
<https://www.kyoshin.bosai.go.jp/kyoshin/>
(2025 年 5 月 26 日閲覧) データのダウンロードには，ユーザ登録が必要。
- (2) 平林 IT 技術研究所：Software Design, 2024 年 2 月号 pp1-5(2024)。
- (3) Google Colaboratory では，ObSpy インストール後，利用しているパッケージのバージョンの関係でランタイムの再起動が必要になる。(2025 年 5 月 26 日)
- (4) 室谷 心：地震波の可視化と物理教材としての活用，2024 年度日本物理教育学会年会。第 40 回物理教育研究大会予稿集，5B-1(2024)。

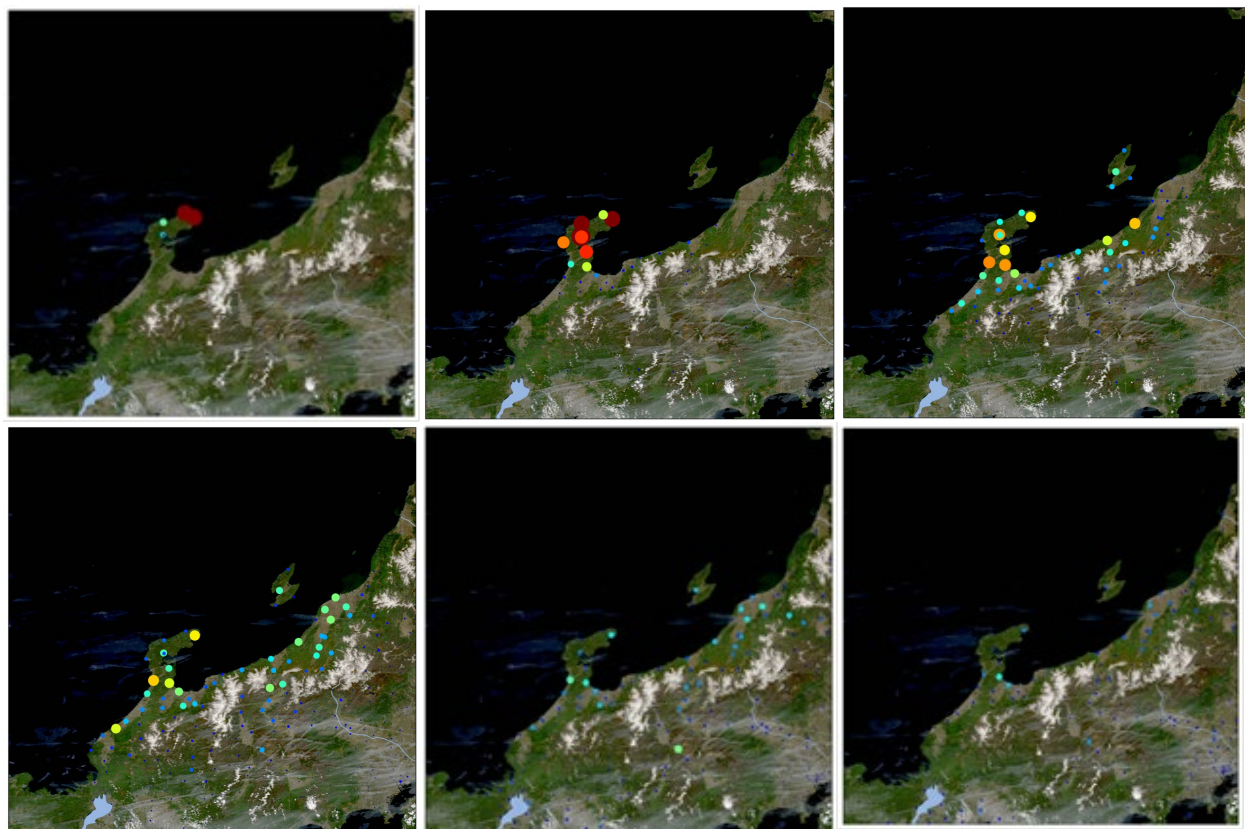


図 4 強震の時間変化，上段左より 20 秒後，40 秒後，60 秒後，下段左より 80 秒後，100 秒後，120 秒後

情報 I と探究の連携を目指した「統計的な問い」の分類と構成要素の分析

林 宏樹

雲雀丘学園中学校・高等学校

h-hayashi@hibari.ed.jp

増井 貴明

雲雀丘学園中学校・高等学校

t-masui@hibari.ed.jp

古賀 竣也

熊本大学

k-shunya@educ.kumamoto-u.ac.jp

本研究は、情報 I と探究学習の連携を通じ、質の高いデータサイエンスを用いた探究学習を実現することを目標である。質の高い探究学習とは、質の高い「統計的な問い」を立てることで実現すると考え、高校生が設定する問いの傾向を分析した。その結果、「要約」「関係」「比較」といった問いの発展段階や、構成要素間の関連性の示唆を得ることができた。この結果から、どのような授業設計によって情報 I と探究学習を効果的に連携させることができるのかを検討することが今後の課題である。

1. はじめに

「情報 I」での統計学習では、統計的探究の推進が求められ、その際に「総合的な探究の時間」との連携が示唆されてきた。この学習の質は、データの分析を通じて有意味な知見を得る「統計的な問い」を設定する能力にかかわる。つまり、良い「問い」が設定されるからこそ、充実した統計的探究学習が展開される。

しかし、高校生が設定する「問い」の実態や質は未解明な部分が多い。例えば、どのような「問い」を立てることに困難を抱えているのか、どのような「問い」を立てる傾向にあるのか、について明らかになっていない。そこで本研究は、情報 I での統計的探究学習において高校生が設定した「問い」を収集・分析し、その傾向と特徴の解明を目的とする。

2. 統計的な問いの概要

統計的な探究では、問いは「統計的な問い」と「調査の問い」に区別される (Frischemeier and Leavy 2020)。問いの設定の段階では、この両者を区別したうえで、統計的な問いを立てることが目指される。また Arnold (2013) は、統計的な問いの 6 つの基準 (変数が明確で利用可能であること、対象集団が明確であること、意図が明確であること、収集可能もしくはアクセス可能なデータによって答えられること、調査する価値があり興味深く目的があること、集団全体の分析が可能であること) を示した。これらを参考に、本研究では、統計的な問いに関する観点として、観点 1: 問いは、要約・関係・比較のいずれかであること、観点 2: 分岐方法を説明できること、観点 3: どのようなデータを収集するのが明確であること、観点 4: 調べる集団と収集予定のデータに齟齬がないこと、観点 5: 回答が「はいいいえ」にならないこと、観点 6: データを収集する必要があること、観点 7: 個々のケースに過度に注目しないこと、の 7 つの観点を挙げた。

3. 調査方法と分析対象者

高校生の探究学習における「問い」が「統計的な問い」の特性をどの程度有するかを分析した。具体的には、各「問い」が「要約」「関係」「比較」のいずれに該当するかを分類した。

分類作業は、情報科教員 2 名 (第一・第二著者) が実施した。まず、各研究者が独立してすべての「問い」を評価し (手順 1)、次に結果を持ち寄り協議し、最終的な分類を確定した (手順 2)。このプロセスは、分類の客観性と信頼性を高める目的で実施した。

分析対象は、2024 年度「総合的な探究の時間」を履修した高校 1 年生 102 名が設定・報告した「問い」である。生徒が作成した「問い」は、探究活動報告書から収集し、項目 1「探究した問い (疑問形での記述)」を主たる判断基準とした。分類困難な場合、報告書の他項目 (項目 2: 背景、項目 3: データ収集、項目 4: 分析結果、項目 5: 結論・根拠、項目 6: 課題) も参照し総合的に判断した。

4. 結果

生徒 102 名の「問い」を「要約」「関係」「比較」に分類した結果、いずれにも該当しない「問い」が存在したため、「該当なし」を加えた 4 カテゴリで整理した。研究者 2 名の独立評価 (手順 1) と協議後の最終分類 (手順 2) の結果を表 1 に示す。

手順 1 における 2 名の判断一致率は 38.2% (102 件中 39 件) であった。不一致の 63 件は手順 2 の協議で最終分類を決定した。協議の結果、58 件は一方の当初判断に集約されたが、5 件は両者の当初判断と異なるカテゴリに最終分類された。特に、当初「該当なし」と他カテゴリで判断が分かれたケースで、協議後も当初判断と異なる結果になる事例が見られた。これは、「探究した問い」の記述が抽象的で、評価者がその意図を明確に読み取ることが困難であった場合に、一方が「該当なし」と慎重に判断する傾向が一因であると考えられる。

表 1 調査結果

	第一著者	第二著者	協議後結果
要約	38	20	44
関係	38	38	39
比較	12	38	14
該当なし	14	6	5
合計	102	102	102

5. 考察

本研究の結果から、高校生の探究活動における「問い」の設定と評価に関して、以下の2点が示唆された。

第一に、「問い」の分類カテゴリとして用いた観点1（要約・関係・比較）の間には、探究活動の深化に伴う発展的な順序性が存在する可能性が考えられる。すなわち、探究の初期段階では、まず対象や現象の特徴を捉える「要約」型の問いが立てられ、次に複数の変数間の「関係」を探る問いへ、さらに条件の違いによる効果や差を明らかにする「比較」型の問いへと、問いの性質が発展していくプロセスが想定される。今回の分類作業における研究者間の協議プロセスにおいても、このような問いの発展段階や階層性についての認識が共有された。ただし、本調査における最終的な分類結果（表1）のみから、この順序性を実証するには至っておらず、今後の検討課題である。

第二に、統計的な問いを構成する上記の7つの観点間には、互いに関連性や従属関係が存在する可能性が示唆された。具体的には、以下の2つの関係性が見出された。

観点5と観点1の関係性：

観点5（回答が「はいいいえ」にならない）を満たさない問い、すなわち単純な事実確認型の問いは、統計的な分析を通じてデータから傾向やパターンを読み取ることを目的とする観点1（要約・関係・比較のいずれか）を満たさず、本研究の分類において「該当なし」と評価される強い傾向が見られた。これは、統計的な探究においては、単なる事実確認を超えた、データに基づく解釈や判断を促す問いが求められることを示唆している。

観点3と観点4の関連性：

観点3（収集データの明確性）と観点4（調査集団とデータの適合性）の間にも強い関連性が見られた。どのようなデータを収集するかが明確に定義されている問い（観点3を満たす）は、そのデータが調査対象集団に対して適切であるかどうかの判断（観点4の充足）もしやすい傾向にあった。逆に、収集データが不明確な問いは、対象集団との適合性も評価困難となるケースが多く観察され

た。これは、データ収集計画の具体性が、研究計画全体の整合性を左右することを示している。

これらのことから、統計的に意味のある探究の「問い」を生徒が設定・改善していく上で、個々の観点を独立して評価するだけでなく、観点間の相互関係（例えば、問いの形式（観点5）が問いの統計的な目的（観点1）に影響する、データ計画の明確さ（観点3）が調査全体の整合性（観点4）と連動するなど）を理解し、指導に活かすことの重要性が示唆される。

6. おわりに

本研究では、情報Iと探究学習の連携による質の高いデータサイエンス教育実現を目的とし、高校1年生102名の「問い」を分析した。結果、問いの分類過程で研究者間の解釈不一致が生じ、特に記述の抽象性が高い場合に分類困難性が増すことが確認された。これは問いの言語化の困難性と評価基準共有の必要性を示唆する。考察では、「要約」から「関係」、「比較」への問いの発展段階性や、構成要素間の相互関連性の可能性を指摘した。特に「はいいいえ」型の問いの不向きさや、データ明確性と計画整合性の関連は、有意味な問いの設定・改善指導への重要な示唆である。

また、これらの結果を踏まえ、課題がみられた問いに関する指導は、授業時間が限られている情報Iでの指導は難しいと考えられる。そのため、総合的な探究の時間と連携し、「課題設定」の指導は探究の時間、「データ収集・分析」の指導は情報Iで担うということが望ましいと考えられる。

今後の課題は、本知見に基づく指導法・教材開発、および問いの発展段階や関連性の継続的な検証である。本研究が、情報Iと探究学習の効果的連携、ひいては生徒のデータサイエンス能力育成に寄与することを期待する。

謝辞

本研究は、日本情報科教育学会「2023年度実践研究助成事業」の助成を受けたものである。

参考文献

- (1) Arnold, P. M. (2013) Statistical investigative questions: An enquiry into posing and answering investigative questions from existing data. Doctoral thesis, The University of Auckland, New Zealand.
- (2) Frischemeier, D., and Leavy, A. (2020) Improving the quality of statistical questions posed for group comparison situations. *Teaching Statistics*, 42(2): 58-65.

アダプティブラーニングを取り入れたプログラミング学習教材の開発

伊藤 大貴

大分県立日田高等学校

itou-daiki@oen.ed.jp

中原 久志

大分大学教育学部

nakaharah@oita-u.ac.jp

杉山 昇太郎

大分大学教育学部

sugiyama-s@oita-u.ac.jp

本研究の目的は、高等学校情報科のプログラミング学習における個別最適な学びであるアダプティブラーニングの導入可能性を探るべく、生成 AI による支援機能を実装した教材を開発することである。プログラミング学習教材を開発するにあたり、既存のプログラミング学習サービスについて整理し、実装すべき機能について検討した。そこで得られた知見をもとに、生成 AI による支援機能を実装したプログラミング学習用の Web アプリケーションを開発した。本教材は問題解説やコードレビューを行うことができ、プログラミング学習におけるアダプティブラーニングを可能とするものである。

1. はじめに

Society5.0 に向けた様々な取り組みが進む中、中央教育審議会の「令和の日本型学校教育」に関する答申では、「個別最適な学び」の重要性が示されている⁽¹⁾。教授パラダイムにおける個人差対応や、学習パラダイムに基づく個性の伸長などの観点からも、学習の個性化は喫緊の課題であると考えられる⁽²⁾。そのような中、「個別最適な学び」を実現するための仕組みとして、「アダプティブラーニング」が重要視されている。これは、学習者の個々の学習状況や特性に応じて、学習内容や支援方法を動的に最適化し、学習効果を最大化する学習支援の仕組みである。近年では、様々な学習サービスが生成 AI を用いたシステムによって学習効果を高めようとする動きがみられる。

一方で、高等学校「情報科」では、Society5.0 のような高度情報化社会に対応し得る人材育成を目指し、論理的思考力・問題解決力・創造力を養うプログラミング教育を重視している⁽³⁾。プログラミング学習は、単なるコードの習得にとどまらず、複雑な課題を分解し、仮説検証を繰り返すことで解決策を導く「計算的思考力」を育成し、さらに協働的な探究活動や創造的なものづくりを支える基盤となることが期待できる⁽⁴⁾。

しかし、高等学校「情報科」のプログラミングに関する内容の取扱いでは、学習者個々の理解度や習熟度に合わせて教材や支援内容を動的に最適化するアダプティブラーニング手法を体系的に適用・検証した実践事例や実践研究は管見の限り見当たらない。そこで、本研究では、高等学校情報科におけるプログラミング学習におけるアダプティブラーニングの導入可能性を探るために、既存のプログラミング学習サービスについて整理・検討

し、必要となる機能を精選するとともに、その機能を実装した生成 AI による支援機能を持ったプログラミング学習教材の開発を行う。

2. 研究の方法

2.1 既存の学習サービス及び環境の整理

既存のプログラミング学習サービス及びコーディング環境を整理するにあたり、下記に示す3点を検討した(表1)。

- ①学びのセーフティネットの観点から、無料で学ぶことができる(学校向け特待サービスを含む)。
- ②知識・技能の習得を加味し、1つ以上の言語のレッスンを完遂することができる。
- ③プログラミング学習へのアクセシビリティを考慮し、ログイン不要で実行環境にアクセスすることができる。

表1 既存のプログラミング学習サービス(抜粋)

サービス名	主な特徴
Paiza Learning	約3分の動画+演習問題+スキルチェック 入門から中級まで豊富なコース
Progate	イラスト中心のスライド形式 段階的なクイズで理解を定着
CODEPREP	穴埋めドリル形式で手を動かしながら学習 1冊10分程度で隙間時間に対応

表1のように、無料で充実した教材を提供しているサービスは少ないことが明らかになった。また、教材数が多いゆえに、習得までのロードマップが見えづらくなってしまう可能性が考えられる。一方、CODEPREPは無償利用が可能ではあるが、言語の対応や教材が少ない結果となった。

2. 2 Web アプリケーション開発

既存のプログラミング学習サービスや実行環境を整理した結果をもとに、金銭的・環境的な要因に影響を受けないプログラミング学習 Web アプリケーションの開発を行った。主な条件は以下の通りである。

- ① 1人1台端末で軽快に動作することができる
- ② ステップで基本的な知識・技能を身につけることができる
- ③ 生成 AI からの解説やコードレビューを受けすることができる
- ④ 生成 AI と対話することができる

①に関しては、1人1台端末の活用状況や制約をもとに検討を行った結果、Web アプリケーションが望ましいと判断した(図1)。②に関しては、初学者からの使用を加味し、関数、変数、順次、分岐、反復、配列、辞書といった基本的な事項からおさえることとした。③及び④に関しては、アダプティブラーニングの視点から、生成 AI による問題に関する解説(ヒント)や、ユーザーが入力したコードのレビューを実装した(図2)。



図1 AI 支援機能を実装した教材の画面

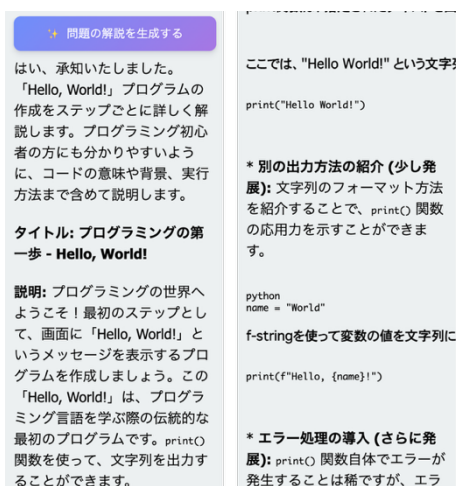


図2 解説の例(左)とコードレビューの例

これらにより、ユーザーは、リファレンスや資料を見返すことなく、瞬時に必要な情報を得ることができるだけでなく、既存の教材にはない「コードの評価」を受けることを可能とした。「コードの評価」を受けることで、さらなる発見や最適なアルゴリズム実装手法の獲得など、個別最適な学びにつながると考えられる。また、生成 AI の呼び出しにはユーザーが取得する Gemini API キーを使用することとし、モデルは Gemini 2.0 Flash を採用することで、無料で生成 AI の支援を行えるよう工夫を行った。その他の工夫として、生成 AI に関する機能をサイドバーに集約し、開閉を可能にする機能の実装を行った。これにより、ユーザーの意思によって生成 AI の機能を隠すことができ、コーディングに集中できるようにした。また、コーディング実行環境には Pyodide を使用し、軽快に動作するようにした。

3. まとめと今後の課題

本研究では、プログラミング学習におけるアダプティブラーニングの導入可能性を検討した結果、生成 AI の支援機能を実装した Web アプリケーションの開発した。生成 AI による問題に関する解説(ヒント)や、ユーザーが入力したコードのレビューを実装したことにより、個別最適な学びの実現に向けた有効性があることが示唆された。今後は、「生成 AI による問題作成機能」を実装することで、ユーザーのレディネスに合わせた柔軟なステップアップを図ることや、様々なバグ及び UI の改善が求められる。さらに、開発した Web アプリケーションを実際に運用し、前後の変容を確認することが必要であると考えられる。

参考文献

- (1) 中央教育審議会：「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～(答申)，(2021)
- (2) 中央教育審議会教育課程部会報告：令和の日本型学校教育における「個別最適な学び」「協働的な学び」についての概念的考察，(2020)
- (3) 文部科学省：高等学校学習指導要領解説情報編，(2018)
- (4) Wing, Jeannette M：Computational Thinking, Communications of the ACM, vol. 49, no. 3, pp. 33-35(2006).
- (5) Dit-Lab., easyCode, <https://litou-daiki.github.io/AICode/> (2025. 5. 21)

生成AIを利用したプログラミング支援システムの開発 — マイコンボードへの応用 —

天良 和男

元東京都立日比谷高等学校

元東京学芸大学

tenra.kazuo@nifty.com

川瀬 賢二

株式会社アーテック企画室

k-kawase@artec-kk.co.jp

生成AIを活用したプログラミング支援システムの多くは、PC上での入出力に留まっている。

本システムでは、OpenAI APIを利用することで、プログラミング言語に不慣れな初心者でも、アルゴリズムを記述した日本語の指示文（プロンプト）を入力するだけで、生成AIが出力したコードをPC上に留まらず、マイコンボードに直接転送・実行することができる。この機能により、ロボットや鉄道模型などの実物を制御する体験を通じて、論理的思考力を育成することが可能となる。さらに、出力調整機能により、学習者のスキルや発達段階に応じたコードやコメントの生成が可能である。不明瞭で具体性に欠けるプロンプトにはコードを生成しないよう制御できるため、安易なAI依存を防ぎ、学習者が正確かつ具体的なアルゴリズムに基づいたプロンプトを意識的に作成するよう促すことができる。なお、本システムは、マイコンボードを使わない一般的なプログラミングにも使用できる。

1. はじめに

近年、生成AI技術の発展により、プロンプトを用いたコード生成が可能となり、プログラミング教育への応用が注目されている。特に、生成AIを活用することで、プログラミング言語に不慣れな初心者でも、アルゴリズムを示す文章を入力するだけでコードを生成できるようになる。一方で、生成AIが出力したコードの実行がPC上に留まっている。また、具体性に欠けるプロンプトであっても正しいコードが生成されてしまう場合があり、それによって安易にAIへ依存し、思考力や試行錯誤する力の低下につながるおそれがある。

2. 研究目的と解決方法

生成AIが出力したコードの実行がPC上に留まっている状況を踏まえ、活用の幅を広げることを目的として、PCとマイコンボード間でコードを転送・実行できる独自のクラスを開発した。これにより、マイコンボード上で生成されたコードを実行できるようになり、ロボットや鉄道模型などの実物の動きを通して、コードと現実世界の動作との関係を直感的に理解できるようになった。

また、安易なAI依存による思考力や試行錯誤する力の低下を防ぐために、学習者のスキルや発達段階に応じたコードやコメントを生成可能とする、独自の出力調整プロンプトを導入した。これにより、不明瞭で具体性に欠けるプロンプトではコードを生成しないよう制御でき、学習者が正確かつ具体的なアルゴリズムに基づいたプロンプトの作成を意識的に行うよう促すことができた。

3. システム構成

本システムは、生成AIを活用したソフトウェア（Intelligence Software）と、マイコンボードなどのハードウェアで構成される。ユーザはテキスト入力、ファイル読み込み、音声入力、画像入力など、様々な方法でプロンプトを入力できる。PCはUSB経由でマイコンボードと接続され、生成AIが出力したMicroPythonコードを転送・実行しロボットや鉄道模型などの動作を制御できる。

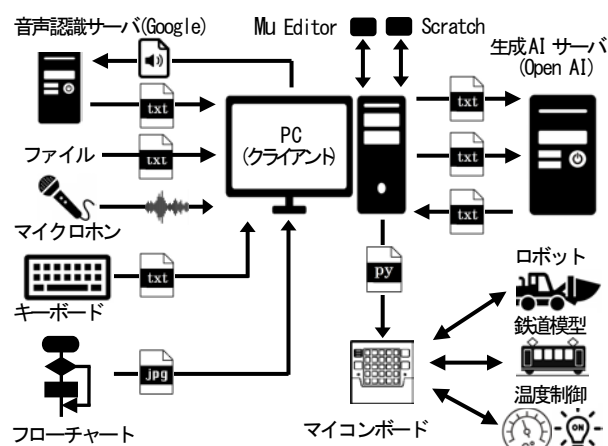


図1 システム構成図

4. プロンプト構成

本システムのプロンプトは、マイコンボードの入出力ポートやセンサ、モータ等の仕様に関する情報を設定するハードウェアプロンプトと、学習者の発達段階やスキルに応じて、生成AIが出力するコードを適切な難易度や内容に調整する出力調整プロンプト、学習者が生成AIに対する指示を設定するユーザ作成プロンプトから構成される。

5. 実験例

Intelligence Software に対応するマイコンボードは、現時点で(株)アーテックの Studuino:bit および ArtecLinks, イギリス BBC の micro:bit である。赤外線フォトリフレクタや DC モータを搭載したライントレースロボット⁽¹⁾のほか、それらにサーボモータを追加した搬送ロボットや鉄道模型などを用いて実験を行った結果、正しいコードが生成され、正常に動作することが確認された。

紙面の都合上、これらの詳細な説明は割愛するが、ここでは以下の実験例を紹介する。

図2のように、マイコンボードに拡張コネクタを接続し、そこに温度センサと緑色および赤色のLEDを取り付けた。図3の2に示すような、温度の値に応じて点灯するLEDを切り替える動作をするユーザ作成プロンプトを入力すると、同図3のコードが生成され、正しく動作することを確認した。なお、同図1に示すハードウェアプロンプトはチェックボックスを選択するだけで自動入力される。また、出力調整プロンプトはラジオボタンから選択するが、紙面の都合上説明は割愛する。

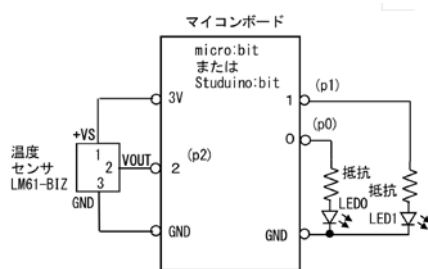


図2 温度センサ・LED回路

6. 出力調整プロンプトの違いによる出力変化

出力調整プロンプト（TYPE1～TYPE4）と、抽象度の異なるユーザ作成プロンプト（USER1～USER4）を組み合わせた実験を行い、生成AIのコード出力の変化を検証した。

USERの番号が大きくなるほど、プロンプトに含まれる情報が具体的になり、部品名や接続情報、制御メソッドの記述までが含まれる。

一方、TYPEの番号が大きくなるほど出力条件が厳格になり、部品や配線、制御方法に関する明確な情報がなければコードは生成されない。

実験の結果、生成AIに正しいコードを出力させるには、目的や使用する部品、接続方法、制御手順などを具体的かつ明確にプロンプトに記述することが重要であることが分かった。曖昧な指示では誤ったコードや実行不可能な処理が生成される可能性があり、特に出力条件が厳しい設定ではコードが生成されないこともある。そのため、学習者は自らのアルゴリズムや意図を正確にプロンプトとして記述し、表現する力を養う必要がある。

■ 1. ハードウェアプロンプト

- Pythonのバージョンは3.4です。
- 待ち時間はtime.sleep(秒単位)を使用してください。
- "from sbblocks import *"で全ての機能を制御できます。

(1) LED Display のハードウェア仕様プロンプト

- "LEDディスプレイ"は、displayオブジェクトで制御でき、次のメソッドを持ちます。
- scroll(string, delay=150, *, color): string(英数字)を水平方向にスクロールさせます。delay 引数でスクロールさせる速さ(ms)を指定できます。
- (2) Terminal (拡張端子) のハードウェア仕様プロンプト
- "端子"は、p0～p16, p19, p20 オブジェクトで制御でき、全ての端子で利用できるメソッドは次の通りです。
- write_digital(value): value 引数が1の場合はHighに、0の場合はLowにデジタル信号を設定します。
- read_analog(mv=False): 端子の電圧を読み取り、mv 引数がFalseの場合、0 (0V) から4096 (3.3V) までの間の整数値を返します。mv=Trueの場合、mVで返します。

■ 2. ユーザ作成プロンプト

[部品の説明]

- p0に緑色のLEDが接続されている。
- p1に赤色のLEDが接続されている。
- p2に温度センサが接続されている。

[動きの説明]

温度 = 330 * 温度センサの値 / 1023 - 60
 温度が30℃以上ならば赤色のLEDが0.5秒間隔で5回点滅して終了し、そうでなければ緑色のLEDが1秒間隔で3回点滅して終了してください。温度は表示してください。

■ 3. 生成されたコード

```
<code>
import time
from sbblocks import *
sensor_value = p2.read_analog() #温度センサの値
temperature = 330 * sensor_value / 1023 - 60 #温度計算

#温度表示
display.scroll("Temp: {:.1f}C".format(temperature),
delay=150)

if temperature >= 30: #温度が30℃以上か
    for i in range(5): #赤色のLEDを5回点滅
        p1.write_digital(1) # 赤色 LED ON
        time.sleep(0.5)
        p1.write_digital(0) # 赤色 LED OFF
        time.sleep(0.5)
else:
    for i in range(3): #緑色のLEDを3回点滅
        p0.write_digital(1) # 緑色 LED ON
        time.sleep(1)
        p0.write_digital(0) # 緑色 LED OFF
        time.sleep(1)
</code>
```

図3 プロンプトと生成された回答コード

7. おわりに

本システムには、フローチャート画像の入力やPythonをScratchに変換する機能、マイコンボードを使わない一般的なプログラミングにも使用できる機能も実装しているが、紙面の都合上割愛する。今後は、多様な環境への適用や、プロンプト機能の強化など、改良を進めていく予定である。

参考文献

- (1)天良和男, 川瀬賢二: 生成AIを利用したプログラミング的思考を育成するためのマイコンボード対応プログラミング支援システムの開発, 日本情報科教育学会第24回研究会報告書, pp.13-18(2025).

LLM を用いたリアルタイム型プログラミング支援システム

後藤 孔

早稲田大学グローバル・エデュケーション・センター

goto.toru@aoni.waseda.jp

本研究は、高等学校「情報 I」におけるプログラミング学習の技術的障壁（文法理解、タイピング、ツール操作など）に対し、大規模言語モデル（LLM）を活用したリアルタイム支援システムを開発・実践したものである。学習者の断片的な入力や曖昧な表現を LLM が即時に解釈・補完し、実装支援を行うことで、学習者は論理的思考に集中可能となり、認知負荷が軽減された。その結果、学習意欲と自己効力感の向上が確認され、「思考重視型教育」への転換の可能性が示唆された。

1. はじめに

高等学校「情報 I」におけるプログラミング教育の目的は、アルゴリズム思考とプログラミングによる問題解決能力等の思考力、判断力、表現力の育成である。学習指導要領では技能習得も求められるが、特定のプログラミング言語の文法暗記やソフトウェア操作の習熟自体を主目的とするものではない。

しかし、プログラムを動作させるためには文法を遵守する必要がある。これが学習における障壁となることがある。学習者は論理的思考に集中する前に、基本的な PC 操作スキル、開発ツールの操作方法、タイピング技能、プログラミング言語の文法規則といった技術的要件に直面する。これらの技術的要件への対処に認知的リソースを消費することで、本来の学習目標である「必要な命令を考える」「命令の手順を論理的に組み立てる」「工夫して解決策を見つける」といった高次の思考活動が困難になりうる。

本来の授業目標は、問題解決のための要素分析や手順構築といった思考力の育成にあり、プログラムはその思考を実装し検証するための手段に過ぎない。しかし、現実の授業では、本来の学習目標への注力が不十分になる傾向がある。

2. 大規模言語モデルによる技術的障壁解決

前述した技術的要件による学習阻害要因は、大規模言語モデル（LLM）の活用により根本的な解決が可能である。LLM が実用的なレベルに達した現在、プログラムの実装部分（入力処理や文法的構造）を LLM に担当させることで、学習者は思考や手順の構築に専念できる環境を創出することが可能になった。これにより、キーボード操作への不慣れさや文法暗記に要する時間といった技術的障壁の影響を軽減し、学習者が本質的な論理的思考活動に集中できる学習環境を実現できる。

しかしながら、従来の LLM を用いた単純な対

話型システムでは、学習者が明確に言語化した指示情報のみが LLM に伝達されるため、言語化が難しい直感的なアイデアや曖昧な理解といった断片的な情報は LLM で考慮することができないという課題がある。このような場合、LLM は思考活動中の学習者がどのような支援を必要としているのかを把握できず、適切な支援を提供することが困難になる。

3. LLM を用いたリアルタイム型支援システム

この課題を解決するため、学習者がコード入力欄に記述するプログラムコードや疑似コード、さらには単語レベルの断片的なアイデアを、システムがリアルタイムで LLM に送信し解釈させる支援システムを開発した。学習者が入力欄にキーボードで文字を打ち込む過程で生じる思考や手順に関する文字断片が、入力と同時に LLM に提供される仕組みである。このアプローチにより、LLM は学習者の思考過程を段階的に類推しながら、適切なタイミングで必要な支援を提供することが可能になる。さらに、このシステムは学習者の思考を先取りして文字化したり、箇条書きで整理したりする機能を持つため、従来の対話型システムよりも学習者の入力負荷を大幅に軽減し、効率性の観点でも優位性を持つ。本研究で開発した、LLM を用いるプログラミング学習支援システムの概観を図 1 に示す。



図1 LLM を用いたリアルタイム型支援システム

本システムは、学習者が「コード入力」欄に記述した情報をリアルタイムに解釈し、それに対応する Python または JavaScript のプログラムコードを「生成コード」欄に出力する。学習者によって「実行」ボタンが押されると、生成コード欄にあるプログラムが実行され、「実行結果」欄に使用されたプログラムとその結果が出力される。「先生に質問」ボタンを押すと、LLM とのインタラクティブなやり取りも行うことが可能であり、その入出力が「学習ログ」に記録される。この設計により、学習者は思考・実装・検証のサイクルを円滑に回すことが可能になる。

4. 実践結果の分析と考察

本システムを用いた高等学校での教育実践を通じて収集した学習者フィードバックの分析により、学習者からは「AI がおもったよりも自分が何をしたいのかということを理解してくれた」や「かなりアバウトに日本語で文字を入力してもプログラムを修正してくれる」といった声が寄せられた。これらは、完全に言語化されていない意図やアイデア、あるいは不正確な記述をリアルタイム駆動される LLM が適切に解釈し、実装可能な形に変換・修正していることを示している。

同様に、「自分でコードを書いてみたときよりも簡潔で無駄のないコードが生成され、こう書けば良いのかという学びを得られた」「AI といっしょに進めていくと、自分の知らない文法や書き方があって、それを質問して知識を増やすというループを作れる」という学習者の体験から、試行錯誤の過程で生じる気づきが従来の想定を上回る形で促進されていることが判明した。これらの発見は、断片的な理解が LLM との相互作用を通じて体系的な知識として再構成される新たな学習プロセスの存在を示唆している。

さらに、「今まで完璧なプログラミングでないとすぐエラーになっていてどこがどう間違っているのかわからないことも多かったけれど、今回は AI を使って分かりやすく修正することができた」「プログラミングが苦手でも、AI を使えば 1 人で学習を進めることができる」といった意見は、技術的障壁の除去と認知的負荷の軽減により、学習者が論理的思考により多くの認知的リソースを割り当てることが可能になったことを示している。同時に学習意欲と自己効力感の向上により、積極的で持続的な学習姿勢が醸成されている。

本研究の成果は、従来の「技術習得型教育」から「思考過程重視型教育」への根本的なパラ

ダイムシフトの可能性を示唆している。

5. おわりに

本研究は、高等学校「情報 I」におけるプログラミング教育の本質的課題である技術的障壁に対し、大規模言語モデル (LLM) を活用したリアルタイム型支援システムという解決策を提示した。開発したシステムにより、学習者を技術的制約から解放し、論理的思考力の育成という本来の教育目標に集中できる学習環境を実現した。

教育実践を通じて得られた学習者のフィードバックは、本システムの有効性を明確に示している。特筆すべきは、LLM が学習者の言語化困難な意図や曖昧な記述をリアルタイムに解釈し、適切にプログラムコードの生成や修正を行うことで、技術的障壁が効果的に除去され、学習者の認知的負荷が大幅に軽減された点である。この直接的な支援環境が整えられたことにより、学習者は実装上の困難に煩わされることなく、試行錯誤の過程で新たな気づきを得たり、断片的な理解を LLM との対話的な相互作用を通じて体系的な知識へと再構成したりといった、質の高い学習プロセスを展開することが可能となった。その結果、学習者は本来の論理的思考活動へより多くの認知的リソースを配分できるようになり、学習意欲や自己効力感の向上と共に積極的な学習姿勢を醸成するに至ったことは、従来の教育手法では達成困難であった学習体験の提供を実証した。本研究の成果は、プログラミング教育における従来の「技術習得型教育」から「思考過程重視型教育」への根本的なパラダイムシフトの可能性を示唆している。

今後の研究では、本システムとそれを用いた教育手法の一層の改良と精緻化を目指し、より多くの教育現場でのデータ収集と分析を通じた実証的研究を継続することが求められる。また、本アプローチの他の教科領域への応用可能性や、より広範な学習場面での効果検証も期待される。

謝辞 本研究は JSPS 科研費 JP22K02914 の助成を受けたものである。

参考文献

- (1) Stachel, John and Marghitu, Daniela and Brahim, Taha and Sims, Roderick and Reynolds, Larry and Czelusniak, Vernon. Managing Cognitive Load in Introductory Programming Courses: A Cognitive Aware Scaffolding Tool. Journal of Integrated Design & Process Science. Vol. 1. No. 17. pp. 37-54 (2013).

高等学校における生成 AI を用いた ペアプログラミングによるプログラミング学習の実践

原田 紗希

東京学芸大学大学院

m258125n@st.u-gakugei.ac.jp

萩原 浩平

大成高等学校

k.hagiwara@taisei.ed.jp

森本 康彦

東京学芸大学

morimoto@u-gakugei.ac.jp

高等学校では、「情報 I」が共通必修科目に位置付けられるなどプログラミング学習が注目されている。しかし、学習者が 1 人ではエラー等のつまずきを解決すること、考えを広げたいときに 1 人で考えることは難しい。また、新たに学んだことや成長したことを実感しづらい。そこで、本研究では生成 AI を用いたペアプログラミング自己学習方法の開発と効果検証を行った。本稿では、本学習方法に基づく高等学校における実践について述べた。

1. はじめに

高等学校では、「情報 I」が共通必修科目に位置付けられるなど⁽¹⁾、プログラミング学習が注目されている。しかし、学習者 1 人でつまずきを解決することは難しく（問題点 1）、考えを広げることが容易ではない（問題点 2）。また、新たに学んだことを振り返り、成長を実感することは難しい（問題点 3）。このため 1 人でプログラミング学習に取り組むこと（以下、プログラミング自己学習）は容易でない。ここで、協働的なプログラミング学習では、教え合い学び合う中でつまずきを解決し、多くの選択肢を検討することが期待される。

一方で近年、生成 AI の教育での活用が注目されている。ここで生成 AI を一緒に学ぶ相手とし、学びを記録しながら取り組む方法を開発できれば、問題点を解決したプログラミング自己学習を実現できると考えた。そこで、本研究では、プログラミング自己学習の支援を目的に、生成 AI を用いたペアプログラミングによるプログラミング自己学習方法の開発と学習効果の検証を行った⁽²⁾⁽³⁾。A 大学の情報教育を専攻する学生を対象とした検証の結果、1 人でもつまずきを解決し新たな考えを知りながらプログラミングでき、プログラミングを通じた成長を実感できる可能性が示唆された。

本稿では、本学習方法に基づく高等学校の学生を対象とした実践について述べる。

2. 生成 AI を用いたペアプログラミングによるプログラミング自己学習方法

開発した学習方法を図 1 に示す。本学習方法では、まず、学習者と生成 AI はどのようなプログラミングをするのか指示を出すナビゲーターと、指示通りにコーディングするドライバーの役割を交代しながらペアプログラミングする（図 1-①②③④）。その中で学習者は新しく学んだことや工夫したことを振り返りシートに記録し（図 1-⑤）、

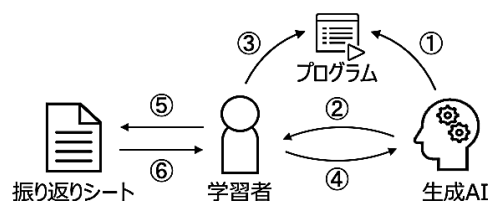


図 1 生成 AI を用いたペアプログラミングによるプログラミング自己学習方法の概念図⁽²⁾

プログラム完成後に振り返りシートを見返し、今回の学習における学びや成長を振り返り次の学びにつなげる（図 1-⑥）。開発した自己学習方法により、1 人でも自分の間違いに気づいてつまずきを解決し、新しい考え方や多くの選択肢を検討できること（問題点 1、2 に対応）、振り返りシートを見返すことで、自分の成長を実感しながらプログラミング学習に取り組めることが期待される（問題点 3 に対応）。

3. 高等学校における実践

3.1 実践の方法

A 高等学校のパソコン部の 1 年生 1 名、2 年生 7 名、3 年生 3 名の計 11 名を対象に、2025 年 5 月 2 日の部活動の時間（2 時間）で、本学習方法に基づくプログラミング学習の実践を行った。生成 AI を活用するにあたり、事前に同意書を作成、配布して保護者の同意を得た。なお、生成 AI は、Microsoft 社の Copilot を用いた。

プログラミング学習の課題は「Python コードによるじゃんけんゲームの作成」とし、対象者それぞれの PC を用いて IDLE 上でプログラムを作成した。実践では、自身がじゃんけんの手を入力し、相手の手をランダムに生成し、じゃんけんの勝敗を出力できた段階を課題の完成とした。実践では、プログラミング初学者を含む対象者全員が課題を完成でき、繰り返しの機能まで実装することができた対象者も見られた。

3.2 評価の方法

実践後に質問紙調査を行った。質問紙は生成 AI の役割に関する 2 項目、問題点 1 に対応するつまずきの解決に関する 3 項目、問題点 2 に対応する考えの広がりに関する 3 項目、問題点 3 に対応する学びの振り返りに関する 3 項目の計 11 項目を 5 件法（5 が高い）で構成し、加えて本学習方法の良さと改善点を自由記述で問うた。

3.3 結果と考察

質問紙調査の結果について Wilcoxon の符号付き順位検定で分析を行った（表 1）。

まず、生成 AI の役割に関する項目では問 1、2 で有意差が認められ、生成 AI はナビゲーターとドライバーの役割を果たした可能性が示唆された。次に、つまずきの解決に関する項目では問 5 で有意差が認められ、自分一人では解決できないつまずきを、生成 AI と解決することができるという点で問題点 1 を解決できた可能性が示唆された。さらに、考えの広がりに関する項目では問 6、8 で有意差が認められ、自分では考えつかなかった考えを知り、多くの選択肢から課題解決に最適なプログラムを検討することができるという点で問題点 2 を解決できた可能性が示唆された。

自由記述では「何も知らない人でも生成 AI と一緒にプログラミングすることで、新しいことをいっぱい知れるし、学べることもたくさんある」という回答が得られたことから、プログラミング経験のある人だけでなく、初学者でも生成 AI とペアプログラミングする中で、新たな知識・技能や考え方などを学ぶことができた可能性がうかがえた。

一方で、学びや成長の振り返りに関する項目では有意差が認められなかった。この点に関して、対象者は、振り返りシートに、プログラミング中に新たに学んだこと、工夫したことを記録し、課題完成後、全体の振り返りを記入しており、学びを振り返ることはできた可能性はうかがえたが、成長を実感するまでには至らなかったと考えられ

る。このため、学習者が成長を実感できるような振り返りシートの改善やシステムによる可視化が今後の課題になると考えられる。

4. 「情報 I」への適用

「情報 I」のコンピュータとプログラミングでは、ただプログラミングするだけでなく、アルゴリズムを考え、プログラミングし、評価し改善する問題解決の一連の流れが重要である。しかし、プログラミング初学者である高校生がプログラミングすることは容易ではなく、問題解決の一連の流れの中でプログラミングを学ぶことは難しい現状がある。そこで、本学習方法を「情報 I」に適用することで、高校生が 1 人でもつまずきを解決しながら、プログラムを完成することができると考えられる。さらに、アルゴリズムの検討や作成したプログラムを評価し改善する時間を確保することができ、問題解決の流れの中でプログラミングを学ぶことができると考えられる。

今後は、本学習方法に基づくシステムの開発と「情報 I」における本学習方法の適用について検討していく。

謝辞

本研究は科研費（23K02681）の助成を受けた。

参考文献

- (1) 文部科学省：高等学校学習指導要領解説 情報編，開隆堂出版(2018)。
- (2) 原田紗希，山口大成，丸山浩平，森本康彦：生成 AI を用いたペアプログラミングによるプログラミング自己学習方法の開発，日本教育工学会論文誌，48 巻，Suppl 号，197-200 (2024)。
- (3) 原田紗希，山口大成，丸山浩平，森本康彦：生成 AI を用いたペアプログラミングによる自己学習とリアルペアプログラミングによる学習効果の比較，日本教育工学会 2024 年秋季全国大会講演論文集，393-394 (2024)。

表 1 質問紙調査の結果 (Wilcoxon の符号付き順位検定)

質問項目 (N=11)	中央値	四分位偏差	Z 値	r	p
1. 生成 AI はナビゲーターとしての役割を果たすことができていたと思う	4	0.50	2.88	0.87	**
2. 生成 AI はドライバーとしての役割を果たすことができていたと思う	5	0.50	2.76	0.83	**
3. 生成 AI を用いたペアプログラミングにより，文法ミスやエラーを解決することができた	4	1.00	1.87	0.56	
4. 生成 AI を用いたペアプログラミングにより，アルゴリズムを考えることができた	3	1.00	1.95	0.59	
5. 生成 AI を用いたペアプログラミングにより，自分一人では解決できないつまずきを，生成 AI と解決することができた	5	0.50	2.47	0.74	*
6. 生成 AI を用いたペアプログラミングにより，自分では考えつかなかった考えを知ることができた	4	0.50	2.10	0.63	*
7. 生成 AI を用いたペアプログラミングにより，より多くの選択肢を考えることができた	4	0.50	1.83	0.55	
8. 生成 AI を用いたペアプログラミングにより，多くの選択肢から課題解決に最適なプログラムを検討することができた	4	0.75	2.25	0.68	*
9. 振り返りシートを用いて工夫したことや新たに学んだことを振り返ることで，成長を実感することができた	4	0.50	1.03	1.03	
10. 振り返りシートを用いて工夫したことや新たに学んだことを振り返ることで，粘り強く取り組むことができた	4	1.00	1.58	1.58	
11. 振り返りシートを用いて学習後に自分が取り組んだプログラミングについて振り返ることで，自分の学びの状況を把握し，次の学びへつなぐことができた	4	0.75	1.73	0.52	

* $p < .05$, ** $p < .01$

高等学校情報科におけるモブプログラミングの実践

天川 勇二

野田学園中学高等学校

y-amakawa@nodagakuen.ed.jp

林田 智弘

広島大学

hayashida@hiroshima-u.ac.jp

堤 健人

山口大学

kent223@yamaguchi-u.ac.jp

脇谷 伸

広島大学

wakitani@hiroshima-u.ac.jp

平田 篤史

広島大学附属福山中・高等学校

ats@hiroshima-u.ac.jp

木下 拓矢

広島大学

kinoshita-takuya@hiroshima-u.ac.jp

本研究は、高等学校「情報Ⅰ」の(3)コンピュータとプログラミングの学習に、アジャイル開発手法の1つであるモブプログラミング(MP)を導入し、その効果と課題を検討した。Y県のN高等学校第2学年の生徒45名を対象に3名1組でのMPを3授業時間で実施し、授業前後に日本語版 Computational Thinking 尺度によるアンケート調査を行った。その結果、「協調」、「批判的思考」、「問題解決」の得点において統計的に有意な向上が見られた。今後はMPの活動中の会話分析や、その他のプログラミング手法との比較を行い、MPの教育的効果をより詳細に検証していく必要があると考える。

1. はじめに

2018年改訂の高等学校学習指導要領において、「共通教科情報科の学習は、社会、産業、生活、自然等の種々の事象の中から問題を発見し、プログラムを作成・実行したりシミュレーションを実行したりするなど、情報技術を活用して問題の解決に向けた探究を行うという過程を通して展開される。」⁽¹⁾ことが示されている。ここから、プログラミングは情報科における問題解決の中核的な活動の1つであると考えられる。高等学校でのプログラミング教育については、性差やレディネスに配慮した授業構想の必要性が指摘されており、習熟度に応じた題材を複数準備する等の対応が例示されている⁽²⁾。しかしながら、多様な生徒実態に適合する複数の題材を継続的に準備する負担は大きい。したがって、この対応は教員の多忙化が問題視されている社会情勢を鑑みると、持続可能性の観点から困難であると考えられる。

そこで本研究では、Woody Zuillによって提唱された新たなアジャイル開発手法であるモブプログラミング(以下、MP)に着目した⁽³⁾。MPはソフトウェア開発チームのメンバー全員が1台のコンピュータを共有してコーディングを行う手法である。1名のプログラマーがキーボードとマウスを使用してコードを記述するドライバーを担い、他のプログラマーはコードのレビューを行い論理的または構文的な誤りがないかを確認するナビゲータを担当する。産業界ではMPの導入によって、スキルレベルが異なるプログラマーの書いたコードの区別が難しくなることや⁽⁴⁾、バグの少なさ、効率性・保守性・チームの仲間意識の向上といった利点が報告されている⁽⁵⁾。これらの効果は、プログラミング経

験の多様な高校生を対象とする指導においても有効であることが推察され、育まれる能力は情報Ⅰで育成を目指す資質・能力と共通点も多い。これらのことから、情報Ⅰの指導にMPを導入し、その教育的効果と課題を検討することは意義があると考えられる。

2. 研究の目的と方法

本研究の目的は、情報Ⅰの学習にMPを導入することの効果と課題を、授業実践前後のアンケート調査の統計的分析を通して明らかにすることである。アンケートは、「創造性」、「アルゴリズム的思考」、「協調」、「批判的思考」、「問題解決」の5因子21項目で構成され、信頼性と妥当性が検証された日本語版 Computational Thinking 尺度⁽⁶⁾(以下、日本語版 CTS)を用いる。なお、日本語版 CTSは文系学部に所属する初年次大学生を対象に作成されたものである。そこで本研究では、高等学校で勤務している筆者を中心に質問項目を検討し、質問の意図が損なわれないように留意しながら生徒の発達段階にあわせて表1のように修正した。

3. 指導計画

3.1 本研究におけるモブプログラミング

本研究ではドライバー1名、ナビゲータ2名の計3名で1つのチームを構成し、5分毎にその役割を交代してMPを行う。また、MPの効果を高めるために、MPの目的や利点は実施前の一斉指導だけでなく、活動中も机間指導の中で適宜伝達する。

3.2 モブプログラミングを取り入れた指導計画

MPの活動は、2018年改訂の高等学校学習指導

表1 修正した日本語版 CTS の質問項目

修正前	修正後
私は、数式や数学の概念を 用いて作られた問題をよ く理解できると思う	私は、数式や数学の考え方 を用いて作られた問題を よく理解できると思う
私は、言葉で表現された数 学的な問題を数値化でき る	私は、文章で書かれた数学 的な問題を数字や数式に 変換して考えられる
私は、挑戦的で難しいこと を学ぶことをいとわない	私は、挑戦的で難しいこと を学ぶことから逃げない
私は、選択肢の比較や決定 をする時に、体系的な方法 を利用する	私は、選択肢の比較や決定 をする時に、論理的に整理 した方法を利用する

要領における情報 I (3) コンピュータとプログラミングに導入した。指導計画は全 3 授業時間で構成した。主な学習内容はプレイヤーと敵が交互に行動するターン制バトルシステムのプログラムの部分的な制作による構造化プログラミングとアルゴリズムの理解である。具体的には、1 時間目及び 2 時間目で、順次・分岐・反復のプログラムの処理について理解することを目標に、「選択した番号をもとに行動を選び、敵を倒すまで繰り返し攻撃する」プログラムの制作を行う。3 時間目では、変数と配列の知識の習得を目標に、「体力の値が一番少ない仲間を探索する」プログラムの制作を行う。なお、プログラミング言語は、授業対象者がテキストプログラミングの経験がないことを考慮し、簡潔で可読性が高い Python を選定した。また、実行環境は Web ブラウザ上で動作し、コードの共有が容易な Google Colaboratory⁽⁷⁾を用いた。

4. 授業実践の結果

授業は、Y 県の N 高等学校第 2 学年 45 名を対象とし、2025 年 5 月に実践した。授業前後で実施した日本語版 CTS の回答は、5 つの因子に整理して平均値を算出し、その差を対応のある t 検定(有意水準 $\alpha = 0.05$)で検討した。その結果を表 2 に示す。

表2 日本語版 CTS の結果

下位尺度	授業前		授業後		効果量		
	M	SD	M	SD	t 値	df	p 値 (Cohen's d)
創造性	3.19	0.71	3.16	0.74	-0.32	44	.754 -0.05
アルゴリズム的思考	2.39	0.83	2.29	0.91	-1.15	44	.256 -0.17
協調	4.12	0.76	4.40	0.52	3.26	44	.002 ** 0.49
批判的思考	3.04	0.77	3.28	0.59	2.57	44	.014 * 0.38
問題解決	3.22	0.71	3.55	0.56	2.95	44	.005 ** 0.44

* $p < .05$, ** $p < .01$

表 2 から、「創造性」と「アルゴリズム的思考」においては、統計的に優位な差が見られなかった。一方で、「協調」、「批判的思考」、「問題解決」の下位尺度で、授業前と比較して授業後の得点が有意に向上していた。具体的には、「協調」の下位尺度において、 $t(44) = 3.26$, $p = .002$, $d = 0.49$,

95%CI[0.11, 0.45]で有意差があった。また、Cohen の効果量から中程度の効果があると考えられた。

「批判的思考」の下位尺度において、 $t(44) = 2.57$, $p = .014$, $d = 0.38$, 95%CI[0.05, 0.43]で有意差があった。また、Cohen の効果量から小から中程度の効果があると考えられた。「問題解決」の下位尺度において、 $t(44) = 2.95$, $p = .005$, $d = 0.44$, 95%CI[0.10, 0.55]で有意差があった。また、Cohen の効果量から中程度の効果があると考えられた。

以上のことから、情報 I のプログラミング学習における MP の活動は、生徒の「協調」、「批判的思考」、「問題解決」に関わる能力の育成に寄与することが示唆された。今後は MP の活動中の会話分析や、その他のプログラミング手法との比較を行い、MP の教育的効果をより詳細に検証していく必要があると考える。

謝 辞

本研究の一部は、日本情報科教育学会 2024 年度実践研究助成事業及び JSPS 科研費 JP24K03053, JP25K06546 の研究助成を受けて行われたものである。

参考文献

- (1) 文部科学省：高等学校学習指導要領(平成 30 年告示)解説情報編, 開隆館出版, p. 7 (2019).
- (2) 福井昌則・石川岳史・黒田昌克・掛川淳一・森山潤：プログラミングに対する様々な意識と創造性との関連性：創造的態度における男女差の観点から、日本情報科教育学会誌, 12(1), pp. 31-41 (2019).
- (3) Zuill, W.: Mob Programming - A Whole Team Approach by Woody Zuill, Agile Alliance (2014).
- (4) Buchan, J., & Pearl, M.: Leveraging the mob mentality: An experience report on mob programming, Proc. of EASE'18, pp. 199-204 (2018).
- (5) Balijepally, V., Chaudhry, S., & Nerur, S.P.: Mob programming - A promising innovation in the agile toolkit, Proc. of AMCIS 2017, pp. 1-9 (2017).
- (6) 近澤優子他 7 名：文系学部における初年次大学生を対象とした日本語版 Computational Thinking 尺度の作成, 日本教育工学会論文誌, 46(1), pp. 103-114 (2022).
- (7) Google: Google Colaboratory, <https://colab.google/> (最終アクセス日 2025 年 5 月 8 日).

リフレクションを用いたデザイン思考学習モデルの開発

納庄 聡

大阪教育大学

nosho-s92@ex.osaka-kyoiku.ac.jp

若杉 祥太

大阪教育大学

wakasugi-s83@ex.osaka-kyoiku.ac.jp

高等学校情報科「情報Ⅰ」では、コンテンツの制作・発信の基礎となる情報デザインに関する学習内容学習指導要領の改訂により充実した。こうした背景を踏まえ、本研究ではコンテンツの制作の過程において学習者が自身の思考をリフレクションする機会を意図的に取り入れることで、情報デザインに関する内容の理解を深める学習モデルを開発することを目的とする。本稿では、まず情報Ⅰにおける情報デザインに関する学習内容を整理した上で、リフレクションを段階的に組み込んだデザイン思考による学習モデルを提案する。

1. 研究背景と目的

高等学校学習指導要領（平成30年告示）の改訂に伴い、情報Ⅰでは、コンテンツの制作・発信の基礎となる情報デザインに関する学習内容が充実した⁽¹⁾。

情報科の情報デザインにおける学習方法に関する先行研究としては、平田らによるペルソナに着目した授業実践⁽²⁾や林らによるデータの連携と授業デザインの連携授業の提案⁽³⁾などが挙げられる。これらの研究では、コンテンツの制作の過程を通じた学習者の理解の深化や思考の可視化に焦点を当てた体系的な枠組みは十分に提示されているとは言いがたい。

一方で教育課程部会教育課程企画特別部会（第6回）において、学習指導要領の構造化を進めるに当たっての諸論点についての参考資料として、諸外国の育成を目指す資質・能力における「態度や諸価値・非認知的能力」の位置づけとしてOECDのLearning Compass 2030が取り上げられた。この枠組みでは、未来に向けて学習者が主体的かつ持続的に学び続けるための要素として、教育の未来に向けての望ましい未来像を描いた、進化し続ける学習の枠組みを公表した。その構成要素の一つとして、見通し(Anticipation)・行動(Action)・振り返り(Reflection)のAARサイクルが含まれている⁽⁴⁾。

このような理論的背景を踏まえ、本研究では、コンテンツ制作の各段階に学習者自身による思考のリフレクションを意図的に取り入れることで、情報デザインに関する内容の理解を深める学習モデルの開発を目的とする。

本稿では、高等学校「情報Ⅰ」における情報デザインに関する学習内容を整理した上で、リフレクションの視点を組み込んだデザイン思考を用いた学習モデルを提案する。

2. コンテンツの制作

2.1 学習指導要領における取り扱い

コンテンツの制作について、学習指導要領には、高等学校情報科における情報Ⅰ（2単位）で「(2) コミュニケーションと情報デザイン」として、位置づけられており、まず解釈に幅がある情報デザインの定義を図1に示す。

効果的なコミュニケーションや問題解決のために、情報を整理したり、目的や意図を持った情報を受け手に対して分かりやすく伝達したり、操作性を高めたりするためのデザインの基礎知識や表現方法及びその技術のこと

図1 情報デザインの定義⁽¹⁾

その内容を指導するための資料として、教員研修用教材「情報Ⅰ（平成31年発行）」では、デザインするための一連の進め方として、「目的や状況に応じたデザインの考案、制作、実行、評価、改善などの一連のプロセスを理解する」ことが求められるとされる。これらの過程は、デザイナーが行う際の思考法の一つである「デザイン思考」と密接に関連する。

2.2 デザイン思考の手法

デザイン思考の代表的な手法として、スタンダード大学 d.school が示した5つのステップがある。この5つのステップの過程に沿って活動することで、学習者はデザイナーと同様の思考過程を経ながらアイデアを創出することが可能となる。また、良質なデザインにおいては、反復的な試行錯誤が重要であるとされ、これらのステップを繰り返すことで、より洗練された成果物が導き出されるとされている⁽⁵⁾。次に、各ステップの概要を表1に示す。

表 1 各ステップの意味⁽⁵⁾を参考に作成

ステップ	概要
共感	観察やインタビューを通して、対象となる人々の視点やニーズを理解する段階
問題定義	収集した情報を整理・統合し、問題定義をつくる段階
創造	様々なアイデアの幅を広げ創造する段階
プロトタイプ	解決策の可能性を具体化した試作物を生成し、フィードバックを得る段階
テスト	改善したプロトタイプに関して、実際の環境の中でユーザーがテストし、評価をする段階

コンテンツ制作の過程において、これらのステップを反復的に実行することで、より効率的かつ実用的なデザインを作成できると考えた。

3. リフレクションの概要

Learning Compass 2030 で示された AAR サイクルは学習者が継続的に自己の思考を見直し、集団としてのウェルビーイングの実現に向けて、意図的かつ責任ある行動を可能にする反復的な学習プロセスである⁽⁴⁾。このような思考の見直しと再構成を重視することは、デザイン思考のステップを移行する際にも、極めて重要である。そこで本研究では、この AAR サイクルのうちリフレクションの観点を学習活動に取り入れることで、情報デザインによる課題解決の過程をより深い学びへと接続する学習モデルの開発を試みる。

さらに、本研究ではリフレクションの記述内容をリフレクションの内容に応じて評価可能な形で捉えるために Hatton & Smith (1995) が提唱する 4 段階のリフレクションのレベルを導入する(表 2)。

表 2 リフレクションの4段階⁽⁶⁾をもとに作成

レベル	種類	説明
1	記述的記録	起きた事実を表面的に記述する
2	記述的 リフレクション	出来事や行動の意図・理由を報告的・説明的な形で記述する
3	対話的 リフレクション	出来事や行動を客観的に分析し、判断基準や代替案に目を向ける
4	批判的 リフレクション	社会的、歴史的、政治的文脈を考慮して行動を問い直す

情報デザインの学習内容として、「コミュニケーションの目的を明確にして、適切かつ効果的な情報デザインを考えること」がある⁽¹⁾。そのため、学習者が他者と協働しながらデザインの目的や表現手法を検討し、複数の視点からリフレクションできるように、一人で完結する制作活動ではなく、対話やフィードバックなど様々なコミュニケーションが生まれる学習環境の設計が必要である。本研究では、こうした環境を意図的に構築し、多様なリフレクションの機会を学習活動に組み込む方略を検討する。

4. 授業実践に向けた準備

高等学校 1 年生を対象とした「情報 I」の授業において、リフレクションを取り入れたデザイン思考に基づく授業実践を計画している。

本学習は、教科書 2 章の後半に位置づけされているため、そこまでの学習内容を指導した上に実施する。とりわけ、コンテンツ制作の過程を体験しつつ、教科書内容と連動した形で授業実践を進める構成とした。今後は、今回整理したリフレクションの視点をより効果的に活用できる学習テーマや課題活動の在り方について検討する予定である。

謝辞

本研究は JSPS 科研費基盤研究(C)25K05866 の助成を受けたものです。

参考文献

- (1) 文部科学省、高等学校学習指導要領解説 情報偏(平成 30 年告示)。
- (2) 林宏樹・渡辺博芳：高等学校「情報 I」における「データの活用」と連携した「情報デザイン」授業の提案，情報教育シンポジウム論文集，2023，67-73 (2023)。
- (3) 平田篤史・吉原和明・稲川孝司・渡辺健次：情報 I「(2) コミュニケーションと情報デザイン」におけるコンテンツの設計力を育むための「プロト・ペルソナ作成支援シート」を用いた授業実践，中等教育研究紀要／広島大学附属福山中・高等学校，63，97-102 (2023)。
- (4) OECD Learning Compass (学びの羅針盤) 2030，<https://www.oecd.org/en/about/projects/future-of-education-and-skills-2030.html>(参照日 2025.5.20)
- (5) スタンフォード大学ハッソ・プラットナー・デザイン研究所：スタンフォード・デザイン・ガイド デザイン思考 5つのステップ，デザイン思考研究所(2012)。
- (6) Hatton N. & Smith D. : Reflection in teacher education:Towards definition and implementation. Teaching and Teacher Education, 11(1), 33-49(1995)。

生徒が資質・能力の育成傾向を把握するための 「情報科ダッシュボード」の開発

山口 大成
東京学芸大学大学院

萩原 浩平
大成高等学校

丸山 浩平
東京学芸大学大学院

森本 康彦
東京学芸大学

m248129s@st.u-gakugei.ac.jp k.hagiwara@taisei.ed.jp r199003w@st.u-gakugei.ac.jp morimoto@u-gakugei.ac.jp

学習指導要領では育成を目指す資質・能力が明確化された。共通教科情報科では育成を目指す資質・能力が複数の単元にまたがるため、情報Ⅰ全体または情報Ⅱに渡って資質・能力を育成すること、その成長を把握することが期待される。しかし、生徒が自ら情報科を学ぶ中でどのように資質・能力を身に付けることができたのかの育成傾向を把握することは容易ではない。そこで、本研究では、生徒が共通教科情報科における資質・能力の育成傾向を把握することの支援を目的とする。本稿では、生徒自身が資質・能力の育成傾向を把握するための「情報科ダッシュボード」の開発について述べた。

1. はじめに

現行の学習指導要領では、育成を目指す資質・能力が明確化された^①。共通教科情報科では、育成を目指す資質・能力が複数の単元にまたがるため、共通必修教科「情報Ⅰ」全体、または、発展的選択科目「情報Ⅱ」にわたって、資質・能力を育成することが求められる。このため、生徒は、情報科で育成を目指す資質・能力を身に付けることに向け、粘り強く、自らの学びを調整しながら学習に取り組むことが重要となる。しかし、資質・能力をどのくらい身に付けることができているかといった育成状況を把握することや、その成長を実感しながら学習に取り組んでいくことは容易ではない。

ここで、生徒の情報科で育成を目指す資質・能力の育成傾向を示す情報を可視化できれば、生徒が共通教科情報科全体や高等学校段階における情報教育を通した、自身の資質・能力の育成の傾向の把握を支援できると期待される。そして、単元のはじめに可視化を確認することで、どの資質・能力を意識して学習に取り組もうかを考えることや、単元末に確認することで、学習の成果を捉え、自らの学びを振り返って次の学びに向かうことができるようになるきっかけとなると期待される。

そこで、本研究では共通教科情報科における生徒が資質・能力の育成傾向を把握することの支援を目的とする。具体的には、生徒の考えや思いが外化された学びの振り返りの記述を用いた資質・能力の育成に関する記述抽出手法^②に着目する。本稿では、資質・能力の育成傾向を把握するための情報科ダッシュボードの開発について述べる。

2. 生徒の資質・能力の育成傾向を把握するためのアイデア

2.1 資質・能力の育成に関する記述抽出手法

丸山ほか（2024）は高等学校情報科における学

びの振り返りの記述から資質・能力の育成に関する記述を抽出する手法を開発した。本手法はまず学習者が記述したテキストデータを1文区切りにし、教師あり学習モデルにより資質・能力の育成に関係がある記述を選び出す。そして選び出された記述に対し、確認したい資質・能力ごとに定めたキーワードで構成されるユーザー辞書を用いた形態素解析によりその記述がどの資質・能力に当てはまるかを判断する。

2.2 記述の抽出手法を用いた「情報科ダッシュボード」のアイデア

情報科の中で蓄積された学びの振り返りの記述から抽出された資質・能力の育成に関する記述数の推移をタイミングよく確認することで、情報Ⅰまたは情報Ⅱに渡る学び全体の中で生徒自身がどの資質・能力をどのように身に付けてきたのかの傾向を把握することを目指す。

3. 情報科ダッシュボードの開発

生徒の情報科の授業の中で蓄積された振り返り記述を用い、資質・能力の育成傾向を把握するための可視化機能を有する「情報科ダッシュボード」を開発した。本システムは Web アプリケーションとして動作し、インターフェースは HTML, CSS, JavaScript を用いた。振り返り記述の分類には、事前学習済み日本語 BERT モデルに対してファインチューニング済みの機械学習モデルを用い、Python クライアントライブラリにより実装した。データベースには MySQL を用いた。

機能1) 情報科に関する資質・能力の育成に関係がある記述を自動で選び出す機能

教師あり学習モデルを構築するにあたり、A 高等学校の 2023 年度の情報Ⅰで毎授業後に生徒が記述した1年分の学びの振り返りの記述 1,083 件

を句点区切りにした 2,183 件の記述を使用した。教師あり学習モデル構築の結果、資質・能力に関する記述を 91%の精度で分類でき、概ね良好に分類できることが確認された⁽²⁾。

機能2)情報科に関するどの資質・能力に当てはまる記述かを自動で判断する機能

教師あり学習モデルで選出された資質・能力の育成に関する記述がどの資質・能力に当てはまるかを判断するユーザー辞書を作成するにあたり、筆者らで議論して資質・能力ごとの育成が見取れると考えられるキーワードを定めた⁽²⁾。

機能3)自己の資質・能力の育成傾向を把握するための可視化機能

機能2の記述抽出から情報科での学びの中で生徒が自身の資質・能力の育成の傾向を把握することを目指す。そのために資質・能力の育成に関する記述を用いて「これまでの学びを踏まえて、資質・能力がどう伸びてきているか」を棒グラフで、「その学びでどのような資質・能力を身につけることができたのか」を折れ線グラフで示す(図1)。

4. 開発したダッシュボードで期待されること

開発したダッシュボードは、生徒が情報Ⅰ全体、情報Ⅱに渡って利用することを想定している。まず生徒は情報科授業終了後にシステムに学びの振り返りの記述を登録する。システムは、登録された振り返りの記述から資質・能力の育成に関する記述のみを選び出し(機能1)、どの資質・能力に当てはまるかを判断し(機能2)、資質・能力の育成に関する記述数の推移を内容のまとまりごとダッシュボードに可視化する(機能3)。

例えば生徒は学期末ごとにダッシュボードを見

ることで、自身が情報科で育成を目指す資質・能力を意識することだけでなく、情報Ⅰまたは情報Ⅱに渡る学び全体の中で今どの資質・能力がどれほど育成されているのかの傾向を把握しながら、次の学習に向かうことができると考えられる。

また教員は生徒の資質・能力の育成傾向を見ながら学習支援を行うとともに、授業改善にも生かしたりすることが期待される。その際、教員に生徒の資質・能力の育成傾向をどのように可視化するかを検討していく必要があると考えられる。

5. おわりに

本稿では、高等学校情報科の生徒が資質・能力の育成傾向を把握するための「情報科ダッシュボード」を開発した。なお、生徒が資質・能力の育成傾向を踏まえ、次の学習に向けて学び方を調整していくためには更なる支援が必要であると考えられる。このため今後は生徒が次の学びを調整していくための支援を検討するとともに本ダッシュボードの有効性を検証していく。

謝辞

本研究は、科研費(23K02681)の助成を受けた。

参考文献

- (1) 文部科学省：高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説 総則編，東洋館出版社(2019)。
- (2) 丸山浩平，山口大成，飯泉翔太，萩原浩平，森本康彦：学びの振り返りのテキストデータを用いた教師あり学習と形態素解析による資質・能力の育成に関する記述抽出手法の開発，日本情報科教育学会誌，Vol.17，No.1，pp.33-42(2024)。

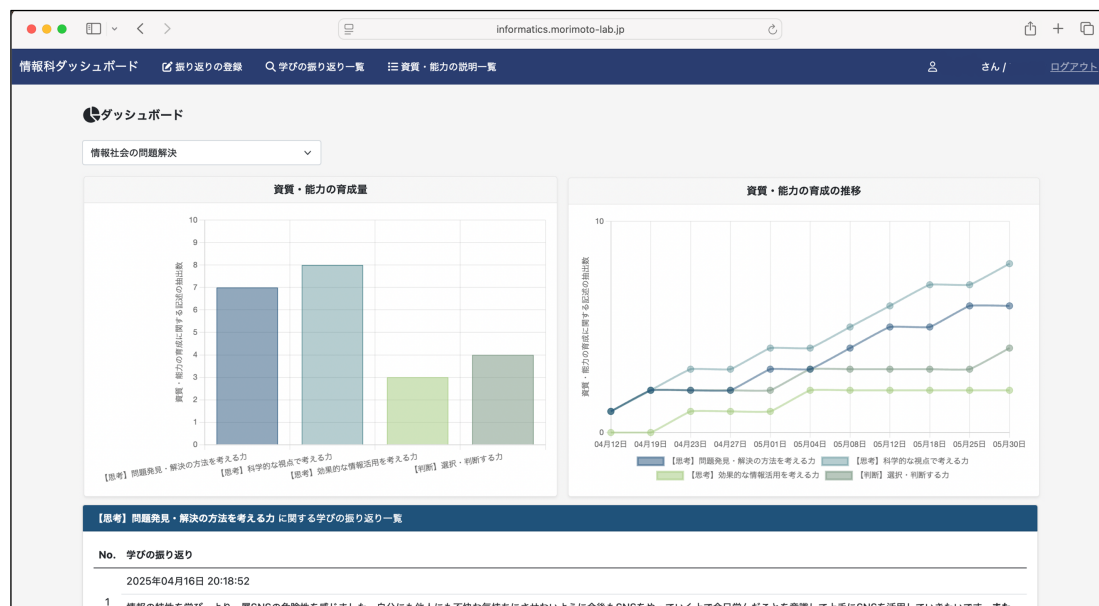


図1 情報科ダッシュボードの資質・能力の育成傾向の可視化画面(一部抜粋)

基礎研究:ジャンケンに勝つ! その 4(AI とデータベース)

ーAI ジャンケンコンピュータの仕組みー

齋藤 実

元・埼玉県立芸術総合高等学校

minoru.saito@red.jpn.org

前回までの実際に行った授業についての発表に続き、生徒に AI ジャンケンコンピュータの仕組みを考え学習させると共に、AI とデータベースの関係を理解させるための基礎研究について報告する。

1. はじめに

機械学習は、AI(artificial intelligence, 人工知能)と共に、学習指導要領において、共通教科情報科での学習項目である。その学習教材として「ジャンケンに勝つ!」を思いついた。開発中の教材例⁽³⁾を紹介し、その後、実際に行った授業実践の報告⁽²⁾、そして今回は、AI とそのプログラミングに向けての、簡単なプログラミングを含む授業実践の報告⁽¹⁾を行った。今回は、生徒に AI ジャンケンコンピュータの仕組みを考え学習させると共に、AI とデータベースの関係を理解させるための基礎研究について報告する。

2. 教材とジャンケン

授業を行うにあたって、生徒にとって興味関心が高く、わかりやすい身近な学習教材を見つけることはとても重要である。そこでジャンケンを思いついた。ジャンケンは、誰もが知っていて、強くなりたいとの願望があるのではないだろうか。

3. 開発したジャンケン教材について(図1)

・コンピュータ α

相手の出した手を分析し、出現率の高い手に勝てる手を出していく。ただ、この処理ではコンピュータに勝てる手の出し方を見つけれられてしまう。

・コンピュータ β

- (1) グー・チョキ・パー各出現回数を求める。
- (2) (1)の偏りを基に、重みを加えてランダムに求め、勝つ手を予想する。

この「重みを加えてランダムに」の部分でコンピュータ α を改善したところで、最も基本的で単純なAI、いわゆる人間の「勘」を実装した⁽³⁾。

・コンピュータ γ

出方の規則性パターンを学習して勝つ手を予想する。このコンピュータ γ は、例えば過去4回の履歴データでの処理においては、1回目~3回目が出たパターンそれぞれに対して、次の4回目に出たグー・チョキ・パーの出現回数を求め、該当するパターンに対して、コンピュータ β と同様に出現回数に重みを加えてランダムに求め、勝つ手を予想するというものである。なお、現在のコンピュータ γ は、過去8回までの履歴データでの処理を行っている。

4. AI ジャンケンコンピュータの仕組み

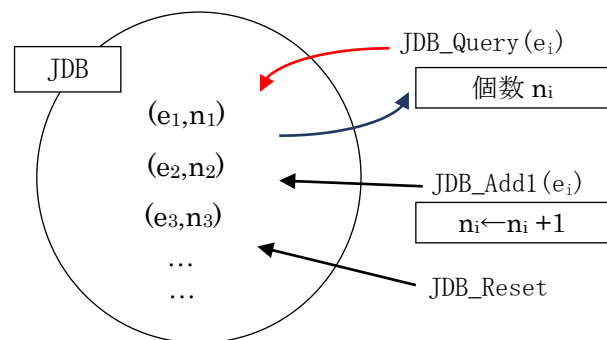
○ジャンケンデータベース(JDB)システム

JDB 内の各要素の構造 (e, n)

e: データ, n: 個数

手続き

- ・JDB_Query(e:データ) result 個数n
- ・JDB_Add1(e:データ) result なし
※e の個数 n を 1 つ増やす
- ・JDB_Reset ※データベースをクリアする



○処理手順

自分: AI ジャンケンコンピュータ

相手: ジャンケンの相手の人

1. 処理概要:

- ①自分: 過去の相手のジャンケンデータから出す手を決める
- ②相手: ジャンケンの手を出す
- ③判定する
- ④②の相手のジャンケンの手を JDB に追加する
- ⑤①へ戻り繰り返す

2. アルゴリズム

JDB 内 (e, n) の e の文字列数の最大を k として

- ①相手の直前(k-1)個の連続するデータを e_{k-1} とするとき、&を文字列の結合子として、
 $G \leftarrow \text{JDB_Query}(e_{k-1} \& \text{グー})$
 $C \leftarrow \text{JDB_Query}(e_{k-1} \& \text{チョキ})$
 $P \leftarrow \text{JDB_Query}(e_{k-1} \& \text{パー})$
 G, C, P の重みを加えてランダムに相手の出す手を予想し、勝つ手を決める。
- ②相手: ジャンケンの手 gcp を出す
- ③この gcp と①の出す手とで判定する
- ④JDB_Add1($e_{k-1} \& \text{gcp}$)

例 最大 $k=3$ としての処理の場合

a : グー b : チョキ c : パーとして
相手の手が次のように出ているとする.

abababababab.....

回	処理	予想	相手	a	ab	<u>aba</u>	<u>bab</u>
1	①	不明					
	②		◆ a				
	④						
2	①	不明					
	②		◆ b				
	④						
3	①	不明					
	②		◆ a				
	④						
4	①	不明					
	②						
	④						
5	①		a				
	②						
	④						
6	①		b				
	②						
	④						
7	①		a				
	②						
	④						
8	①		b				
	②						
	④						

実際のジャンケンでは、人間には癖があると考え、完全なランダムな手を出すことはできず、ブルのある緩やかな周期になると考えている。

5. おわりに

現在のコンピュータは、レベル 9 のシステムである。右上二重線枠内基礎研究の定理 3 により、周期 8 以下 の周期数列をサポートするということになる。

基礎研究

※定理の証明は省略

定義 1 周期数列および周期

数列 a_n において, $n=1, 2, 3, \dots$ のとき

$$a_{n+k}=a_1, \quad a_{n+1+k}=a_2, \quad a_{n+2+k}=a_3, \quad \cdots, \quad a_{n+k+k}=a_k$$

これを満たす数列を周期数列といい, k の最小値を周期は k であるという.

定義 2 サポートとレベル

過去のデータを読み込んで学習したあと、次に何が来るか当てることができる状態になることをサポートするという。

周期が k の周期数列をサポートするシステムのレベルは $(k+1)$ であるという.

定理 1

周期 k の周期数列をサポートするには、少なくともレベル $(k+1)$ のシステムが必要で 1 周期分を超える項を学習することが必要である。

定理 2

レベル k のシステムでは、周期数列の連続する $(k-1)$ 個の項を読み終えなければサポートできない。

定理 3

レベル k のシステムでは、周期 $(k-1)$ 以下の周期数列をサポートする.

参考文献

- (1) 齋藤実：“教材開発：ジャンケンに勝つ！その 3”，第 16 回全国大会講演論文集，pp. 55-56，日本情報科教育学会（2024）。
- (2) 齋藤実：“教材開発：ジャンケンに勝つ！その 2”，第 15 回全国大会講演論文集，pp. 18-19，日本情報科教育学会（2023）。
- (3) 齋藤実：“教材開発：ジャンケンに勝つ！”，第 14 回全国大会講演論文集，pp. 24-25，日本情報科教育学会（2022）。
- (4) 齋藤実：“ジャンケンに勝つ！”，情報科教育法，p. 76，実教出版（株）（2022）。

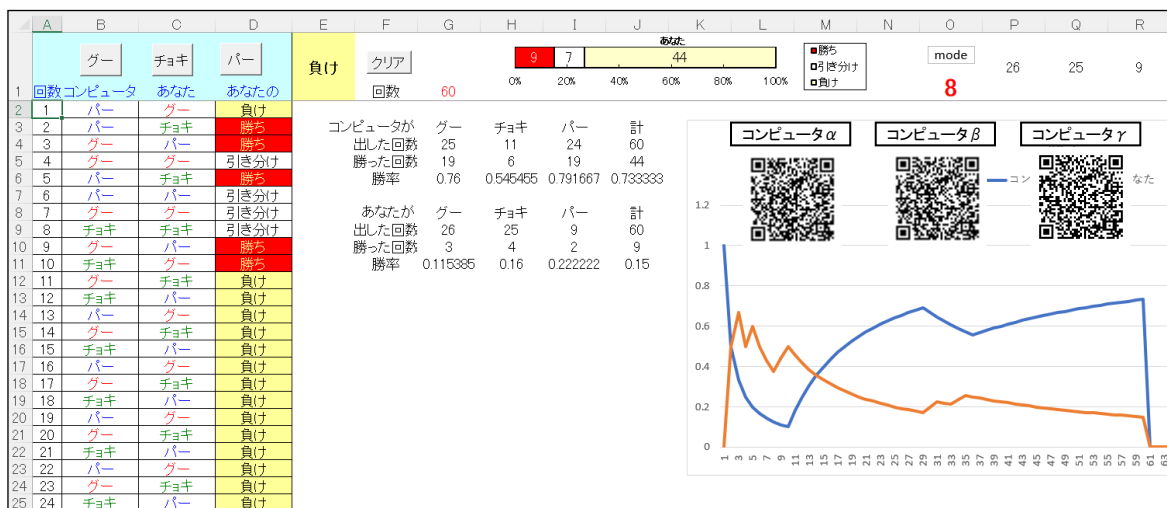


図 1 コンピュータ γ

教材ダウンロード先：<https://red.jpn.org/joho/janken3.zip>

キーボード得意な生徒が増えてきた！？

高校 1 年生のタイピングコンクール結果分析

木村 文彦

福井県立美方高等学校

f-kimura_dl@fesc.ed.jp

本校はタッチタイピングをできる生徒が少ない。この状況を踏まえ、タイピングに対する意識付けを目的に、普通科 1 年生を対象に、毎年秋にタイピングコンクールに参加させている。この結果をまとめていたら、昨年度（令和 6 年度）の結果が例年に比べて高く感じたため、過去の成績と比較、分析した。その結果、確かに昨年度の成績の良いことが確認できた。さらに課題文に占める漢字割合と校内平均点の間に強い負の相関が見られた。昨年度の課題文に漢字が少なかったために、成績が良かった可能性がある。昨年度の成績が良かったもう 1 つの原因として考えているのが、現行の学習指導要領である。

1. はじめに

福井県立美方高等学校は、福井県西部の若狭湾に面した、人口の少ない嶺南地区に立地する学年 5 クラスの中規模校である。5 クラスのうち普通科は 3 クラス。約 90 人が在籍している。卒業後は大学入学共通テストを受験して国公立大学に進学する生徒から、専門学校に進学する生徒や就職する生徒まで、学力層は幅広い。

タッチタイピングができると申告している生徒は多い年で 6 人（92 人中、R2 年度）、少ない年で 1 人（82 人中、令和 5 年度）である。手書きより速い、手書きより遅い、と申告している生徒の割合が隔年で増減を繰り返している。

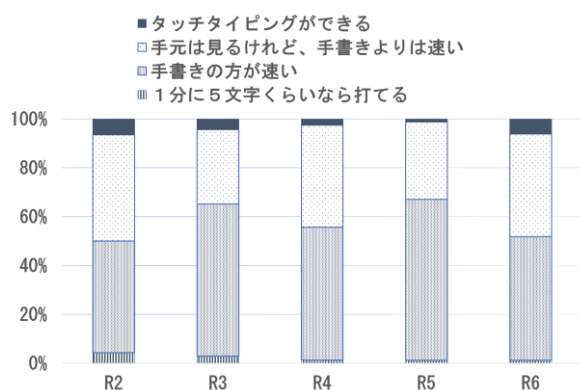


図1 自己申告による入学時のタイピング技術

2. タイピングコンクールへの取り組み

2.1 タイピングコンクールの概要

本校が参加している「毎日パソコン入力コンクール（以下、毎パソ）」⁽¹⁾は、一般社団法人日本パソコン能力検定委員会が事務局を務め、毎日新聞社主催で毎年 3 回（6 月大会、秋季大会、冬季大会）開催されている。本校は 3 回のうち、例年

秋季大会に、主に和文部門で参加している。

筆者が毎パソに感じている魅力は 3 つ、オンラインでいつでも参加できる手軽さ、本番で使用する課題文の事前告知、細かな評価段階である。

2.2 授業におけるタイピング指導

情報 I の授業の中で、タイピングの練習をするのは、タイピングコンクールの説明をする 1 時間と、コンクール当日の、計 2 時間である。普段の授業ではタイピング練習をしていない、GIGA スクール構想でタブレット端末が行きわたり、持ち帰れるようになった令和 3 年からは、「課題練習 10 回以上」を夏休みの宿題に課しており、コンクールの内容と練習の取り組み方を夏休み前に説明している。

3. 毎パソの結果分析

3.1 上位級の生徒人数比、および人数

令和 6 年度の成績をまとめている時に、例年に比べて上位級の生徒が多いように感じたため、令和 2 年度以降の級別人数割合を比較した。（図 2）

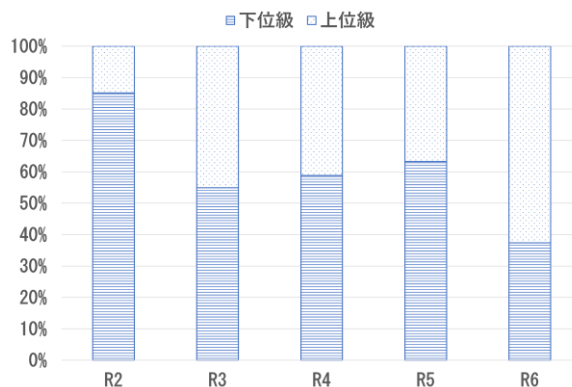


図2 3級以上と未満の人数比の年度比較

比較の結果、令和 6 年度は過去 5 年でもっとも上位級を取得した生徒の割合が高かった。さらに、上位級における級位別の具体的な人数を比較しても、同様の傾向が見られた。(図 3)

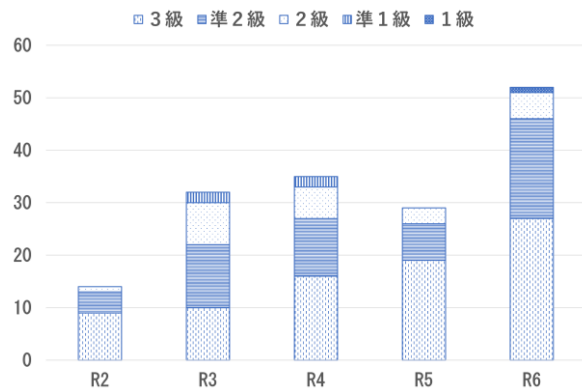


図3 上位級の内訳 年度比較

目立つ変化が令和 2 年度と令和 3 年度の間、そして、今回気づいた令和 5 年度と令和 6 年度の間に起きている。このうち、1 つ目の変化は、夏休みの宿題にタイピング練習を導入した成果と解釈している。

3.2 全国データとの比較

大会事務局の協力をいただいて、高校生の和文部門の全国平均点と比較した。(図 4)

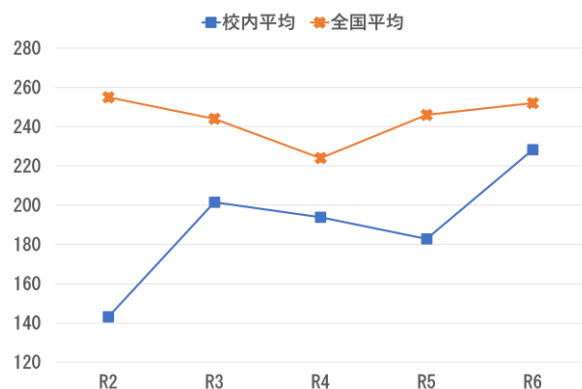


図 4 全国データとの比較

本校生徒の得点は、令和 2 年度を除き、全国平均に似た傾向を持っているように見える。その中でも令和 6 年度はより高く見える。

4. 成績向上の背景

4.1 夏休みの取り組みの効果

毎パソの成績向上は、夏休みにたくさん練習した生徒が多かったためかも知れない、と考えて、夏休みの取り組み状況を 1 年前と比較した。しかし生徒 1 人当たりの練習回数を計算すると、令和 5 年度が 8.46 回、令和 6 年度が 6.43 回。予想と

は逆に、令和 6 年度は令和 5 年度に比べて練習回数が少なかった。今回の成績向上は、夏休みの宿題が原因とはいえない。

4.2 課題の難易度の影響

課題文自体の難易度が影響している可能性もある。そこで準 1 級から 1 級程度の取得に必要な課題文 500 文字のうち、漢字、ひらがな、カタカナ、数字、記号等の 5 種の文字数を数え、平均点との相関を調べた。(表 1)

表1 文字種割合と校内平均点の相関係数

漢字	ひらがな	カタカナ	数字
-0.80	0.25	0.99	-0.55

令和 6 年度の課題文は、過去 3 年分より漢字が少なく、カタカナが多かったため、成績が良かった可能性がある。

4.3 新しい学習指導要領の効果

令和 6 年度の成績が良かった原因として、筆者がもう 1 つ考えているのが、現行の学習指導要領である。昨年度の高校 1 年生（現 2 年生）は、小学 6 年生のときから現行の学習指導要領で学んでおり、中学校 3 年間で全て現行の学習指導要領で学んだ最初の学年に当たる。高校入学以前のタイピング経験が、それまでの生徒に比べてより豊富でなった成果ではないだろうか。(表 2)

表2 学習指導要領の新旧比較

年度	背景付きが移行期間		
H31	小5	小6	中1
R2	小6	中1	中2
R3	中1	中2	中3
R4	中2	中3	高1
R5	中3	高1	高2
R6	高1	高2	高3

5. おわりに

学習指導要領の影響だとすれば、令和 7 年度以降の 1 年生にも、今年と同様の結果が期待できる。また、高校 1 年生に限定した全国平均点を調べると、本校 1 年生と同じように、令和 6 年度の成績が令和 5 年度以前より向上している様子を確認できるはずである。

参考サイト

(1) 毎日パソコン入力コンクール

<https://pasoken.or.jp/maipaso/>

解釈の食い違いから考える中学校著作権教育の一考察

吉田 拓也

東大寺学園中学校・高等学校

yoshida.takuya@tdj.ac.jp

著作権法の「権利制限規定」を学ぶ中で、第三十条(私的使用のための複製)を取り扱った際、教員と生徒の間で適用範囲に関する解釈の違いが生じた。その際、教員が正しい解釈を示し、生徒に知識を伝えることよりも、生徒自身に主体的に考えさせることが重要だと考えた。そこで、生徒が思考を深める時間を設け、ワークシートを活用した実習を導入することで、思考力・判断力・表現力等を育む授業を設計・実践した。

1. はじめに

2022年4月より「情報Ⅰ」の授業が始まり、2025年1月には独立行政法人大学入試センターによる大学入学共通テスト「情報Ⅰ」が初めて実施された。一方で、3年目を終えた「情報Ⅰ」について、教育現場で生徒の学習の様子や個々の理解度を観察すると、依然として授業の在り方には試行錯誤が必要だと感じられる。

2. 著作権教育について

本稿では、著作権教育を取り上げる。著作権を含む知的財産については、高等学校学習指導要領解説(平成30年)や中学校学習指導要領解説技術・家庭科編において記載が増えており⁽¹⁾⁽²⁾、その重要性がより強く認識されるようになっている⁽³⁾。加えて、高等学校「情報Ⅰ」と中学校「技術・家庭科技術分野(以下、技術科)」(D)情報の技術との系統性の重視や縦の連携等も記載されており、中高が連携することによって、「何を」、「どれだけ」学ぶのかを明確にし、体系的かつ効果的な学習の展開が求められているといえる。

そこで、本稿では、「情報Ⅰ」と「技術科」D情報の技術分野における学習の系統性を重視し、縦の連携を促進するために、知的財産に関する学習内容について検討する。とりわけ、中学校における著作権に関する授業を提案し、試行授業を実践した。

3. 試行授業の背景

高校3年生の「情報学演習」の授業で、著作権法の「権利制限規定」、中でも第三十条(私的使用のための複製)を取り扱った際、教員と生徒の間でその適用範囲に関する解釈の違いが生じた。授業では、条文の「個人的に又は家庭内その他これに準ずる限られた範囲内において使用する」という部分のうち、「個人的に又は家庭内」という点を強調して説明したが、ある生徒はそれ以外の「その他これに準ずる限られた範囲内」に着目し、「友人

も含むことができるのではないか」と指摘した。

この生徒の発言を活かすため、授業予定を変更し、公益社団法人著作権情報センターのWebページを取り上げ、生徒と対話を行った。当該Webページでは、「個人的に又は家庭内その他これに準ずる限られた範囲内において使用する」という条文について、「自分自身や家族、ごく親しい少人数の友人等、限られた範囲内で使用する場合、著作物を許可なく複製できる」と明記している。ここで取り上げたのは、「ごく親しい少人数の友人」とは、具体的にどのような人を指すのかという点である。対話の詳細は割愛するが、さまざまな視点をもつ生徒がおり、私的使用のための複製に関する理解を深める上で非常に有意義な時間となった。

実際に授業を通じて、教科書の内容に加えて、より具体的な知識や事例を学習する必要があることを実感した。また、知識の習得だけでなく、知的財産に対する姿勢や態度を育むこと、さらには高校3年生になる前段階で学んでおく重要性も感じた。つまり、教員が単に解釈を提示するだけでなく、生徒が知識を理解するだけにとどまらず、早期に、主体的に考えられるようになることが重要である。そのため、試行授業に向けて、生徒が思考を深める時間を設けたり、ワークシートを活用した実習を取り入れたりすることで、思考力・判断力・表現力を養う授業設計を考えた。

4. 試行授業の概要

2025年2月、奈良県内のT中学校の1年生5クラス204名(男子のみ)を対象に授業を実施した。授業内容は、教科書を用いた知的財産に関する基本的な知識習得に1.4回コマ(1コマ50分)を割り、残り0.6回コマを使って、著作権法の権利制限規定について考える時間を設定し、表1の手順に沿って授業を展開した。なお、STEP(1)から(7)については、思考力・判断力・表現力の育成を意識したものとなっている。加えて、生徒の様子に応じて、教師が生徒の理解の手助けになると考えたキ

ワードとして、「クリエイターの利益保護」,「都合のいい解釈」,「正確な範囲」,「推し量る」,「第一条の目的」,「文化の発展」,「模倣の効果」,「親告罪」を用いて助言する等して,生徒に多角的な視点を提供し,深い理解を促した。

表1 試行授業の流れ

STEP	教師の指導等
(1) 教師からの問い	「ごく親しい少人数の友人とは?」と聞く。
(2) 教師のしかけ	教師がWeb 検索してみせる。
(3) 教師のしかけ	教師がAI ツールを用いて結果をみせる。
(4) 生徒の活動	自分で考えてみる。
(5) 生徒の活動	他者の考えを聞いてみる。
(6) 生徒の活動	許されるケース例を挙げてみる。
(7) 生徒の活動	活動を通して感じたことをまとめる。
(8) 教師からまとめ	「複製の効果」,「この文言の必要性」,「個人の在り方」について考えさせる。

5. 結果と考察

授業で使用したワークシートについて,生徒から提出された一部を表2に示す(回収数172枚,回収率84.3%)。回収率については,通常の欠席に加え,一部のクラスで感染症による学級閉鎖があり,回収機会の減少が影響したと考えられる。

ワークシートを読んだところ,想定どおりに理解し,自らの考えを表現できるようになった生徒が,一定数いることが確認できた。しかし,大多数がそうだったとは言い難い状況であり,表2のコメントにも見られるように,理解が不十分な生徒も存在していた。対象となる生徒には,より具体的な実生活をイメージさせ,自身との接点を感じながら考えさせる工夫が必要であると強く感じた。また,自ら考えたことを自由に記述させる方法には一定の効果が認められたが,同時に,一方的に学習内容を詰め込んだり,考え方を強制したりしないように配慮することも重要だと感じた。

表2 生徒のワークシート(一部抽出)

ごく親しい少人数の友人
・帰り道,一緒に帰ったり休日に遊びに行ったりする人。趣味や嗜好を話せたり,理解してもらえる人。
・部活やクラスの友人のうち,自らが相手の人と

なりや思想をある程度,把握していて信頼できると感じた人。

- ・親しければいいので,ゲームでオンラインとか話したことの無い人でも親しければ,その人もセーフなのかもしれない。

実際の生活で想定できる複製するケース

- ・映画研究会等でより良い映像をつくるために参考資料として一人が持っている映画を複製すること。
- ・好きなゲーム実況の人の動画をメンバー全員顔見知りのグループLINE(10人くらい?)で複製するのはOKだと思う。自分もよくやっている。
- ・クイズ研究部(週6回)のメンバー7人で,クイズの問題集を複製し,各自で勉強する。各自の学習なので,営利目的はない。また7人から人数が変動することがないように規則をつくる。

活動を通した感想

- ・学習するまでは著作権のことをあまり考えずに生活していたけど,今は「著作権に触れているのか」という線引きを考えるようになった。
- ・私的使用のための複製であっても,様々な規定があり,知らずにやってしまうと侵害になってしまうかもしれないので注意が必要である。
- ・人数が明確でないので悪用されやすいのではないだろうか。法に触れることもなく,他人に嫌な気持ちをさせない程度にぎりぎりをセめることが大切。

6. おわりに

解釈の食い違いを契機に考案した試行授業は,生徒の理解促進に一定の成果が見られたが,いくつかの課題も確認された。本稿で得られた結果をさらに分析し,より一層,授業の流れ等を洗練させていきたい。

参考文献

- (1) 知財創造教育推進コンソーシアム検討委員会(第8回)資料7「地域・社会と協働した「知財創造教育」に資する学習支援体制の調査(九州)」4-7, https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/tizaikyoiiku/consortium_kentou/dai8/siryoku7.pdf, (2025年5月3日閲覧)。
- (2) 文部科学省:中学校学習指導要領(平成29年告示),東山書房(2018年)。(1)文部科学省:高等学校学習指導要領(平成30年告示),東山書房(2018年)。
- (3) 吉田拓也:中高連携を意識した技術科での知的財産に関する授業の提案と実践,日本情報科教育学会誌,Vol.16,No.1,pp.69-74(2024年)。

データサイエンスを通して学ぶ課題解決に有効な能力の育成

～決定木 AI を用いた仮説生成の試み～

後藤貴裕

東京学芸大学附属国際中等教育学校

gotoh@u-gakugei.ac.jp

データサイエンスに関する学習を通して得られた、分類（決定木）AI アルゴリズムの手法およびその考え方は、大量の統計データから特定の問題（課題）に強く影響を及ぼしている要因を見出すことを容易にし、さまざまな統計データから問題発見（仮説生成）するための有効なツールとなりうることに期待される。データサイエンスに関する学びが、さまざまな課題解決に有効であることに気づかせる教材としてその具体を提案し、教材研究に関する議論を深めたい。

1. はじめに

AI が普通に使える今日の社会では、さまざまなデータから価値を生み出す方法としてデータサイエンスの需要が高まっている。日本学術会議数理科学委員会数学教育分科会（2020）は、氾濫する情報から、批判的にデータの質を評価したり、機械が行う判断の論理の基礎を数学的に理解したりしながら、適切に意思決定や行動に繋がれるようにすることが必要であると提言している。

また、初中等教育の現場では、総合的な探究の時間の探究活動や理数探究などの課題研究などで、課題（問題）解決のための生徒の探究活動が引き続きもとめられている。

本教材は、教科「情報」に関わるトレンドとしてデータサイエンスおよびAI をとりあげ、その手法や考え方を、さまざまな分野の課題解決で活用できる汎化スキルとして位置付け、AI を活用したプログラミングの実習を通して、問題解決のスタートとなる問題発見（課題研究にとっては大事な過程であるが、現場では苦心している）や仮説生成につながる展開となっている。

本教材は、企画・計画の段階であり、授業実践には至っていないが、その具体を提案し、教科「情報」の教材研究の討論の題材としたい。

2. 教材設計とその展開

2.1 教材の概要

データサイエンスにおける分類 AI を用いた機械学習アルゴリズムの学習（実習）を通して得た技能や考え方を転移させることで、統計データから分類（決定木）AI を用いて特徴量重要度を明らかにし、対象の状態（ここでは2値）を決定（予測）するために強く関与している説明変数を特定し、それを課題解決のための仮説生成に役立てようとするものである。

2.2 教育課程における位置付け

教科「情報」の学校設定科目「インフォマティクス」（高校2学年・2単位科目として開設）の教材として開発。学習指導要領においては、次の複数の科目の内容と深い関わりがある。

○情報「情報Ⅱ」:

（3）情報データサイエンス（多様かつ大量のデータを活用することの有用性に着目し、データサイエンスの手法によりデータを分析し、その結果を読み取り解釈する活動を行う）

○理数「理数探究基礎」:

様々な事象に関わり、理数的な見方・考え方をを用いて、探究の過程を通して、課題を解決するために必要な資質・能力を身につける。
（オ）事象を分析するための技能〈知識・技能〉
（イ）数学的な手法や科学的な手法などを用いて、探究過程を遂行する力〈思考力・判断力・表現力〉

2.3 教材のねらい

- 開いた探究や生徒の課題研究において、探究課題や問いの設定のためのツールとして、分類 AI（決定木）を用いて仮説生成・課題発見をおこなう。
- （オープン）データや統計データから課題を発見する。データを基にして結論（決定）と関係の強い説明変数を特定して、そこから仮説を生成する。その後、別途課題研究などにおいて仮説に基づく研究を展開したり、仮説検証を行ったりする。
- 分類 AI（決定木）を Python でプログラミングする。また分類 AI の過学習を回避し汎化性能を高めるため「枝刈り（Pruning）」を行うことを通し機械学習の特性を実践的に学ぶ。

2.4 教材の展開

① 統計データを決定木（2 値分類）AI で分析・評価できるようにスクレイピングする.

◆ 事例として対象とした統計データ

- A) 教育用標準データセット (SSDSE) 1741 市区町村×多分野 125 項目(全国的全市区町村の、人口、経済、教育、労働、医療、福祉など、様々な分野の統計データを収録)
- B) 天気予報データ (週間予報 (7 日間)・観測項目 36 データ) 2006—2015
- 本稿では A) 教育用標準データセット (SSDSE) を取り上げ、教材事例とする。

SSDSE データセットを分析することで、社会課題との関係性の高い要因 (説明変数) を調べ、社会課題の解決のための研究課題の仮説生成を行う。

テーマ設定

テーマ：独居老人世帯が多くなる条件とは
〔想定する仮説〕 65 歳以上世帯員の単独世帯数は〇〇の条件のとき多くなる。

分類 AI (決定木) に実装 (分析) し評価できるデータ構造を考えさせるため、必要に応じて②の実装と往還させる。

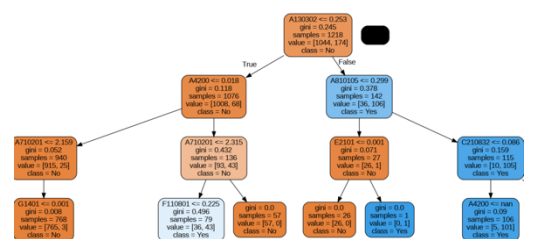
- (1) 説明変数を必要に応じて指標化する (絶対数では市町村の規模の影響が大きくなるため、人口あたり、世帯数あたり、等とする)。
 - ・ #DIV/0! を排除する。
 - ・ 評価関数の導出に直接関与する変数などは削除する (あきらかに強い関係)。
 - ・ 明らかに関与しないもの、および 0 は削除する。
- (2) 評価変数を 2 値化する。
 - ・ 「65 歳以上世帯員の単独世帯数」→2 値化 (1, 0) で評価する。
 - ・ 総世帯数あたりの「65 歳以上世帯員の単独世帯数」が 20% を超える→1
 - ・ 総世帯数あたりの「65 歳以上世帯員の単独世帯数」が 20% を超えない→0

② 分類 AI (教師あり学習・決定木) を作成し実装させる。

1741 rows × 123 columns データのうち 70% を学習データ、残りの 30% をテストデータとするように分割する。

評価変数以外の変数 (123) を説明変数とする多変量解析とする。

2 値分類とするため「標準化」はおこなわない。sklearn.tree の機械学習ライブラリを使用して決定木として可視化する。



③ 特徴量重要度を調べ、説明変数を評価し、仮説生成および課題設定をおこなう。

評価変数の予測に、どの説明変数が AI 予測に強く関与したのかを表す「特徴量重要度」を可視化する。④と往還しながら⑤に展開する。

④ 教師あり学習 AI の評価 (学習データとテストデータに対する分類精度の評価) を行い適切な汎化性能について理解する。

- (1) 学習データとテストデータの分類精度の評価 (枝刈りを行っていない状態での) 学習データとテストデータに対する決定木の分類精度を確認する。正解率++(test):0.933 / (train):0.999
- (2) 枝刈りをおこなう。学習データとテストデータの分類精度の評価 4 層までの深さの決定木 正解率++(test):0.945 / (train):0.964

⑤ 決定木の意味を読み取り課題解決のための仮説を生成する

第 1 層 A130302 <= 0.253 NO
「65 歳以上人口 (女) の総人口の 25.3% 以下であれば総世帯数あたりの「65 歳以上世帯員の単独世帯数」が 20% を超えない」
第 2 層 A710201 <= 2.159 NO
「1 世帯あたりの一般世帯人員数が 2.195 以下であれば総世帯数あたりの「65 歳以上世帯員の単独世帯数」が 20% を超えない」
第 2 層 A810105 <= 0.299 YES
「総世帯数に対して単独世帯数が 29.9 以下であれば総世帯数あたりの「65 歳以上世帯員の単独世帯数」が 20% を超える」

〈ゴール〉探究・課題研究の課題 (仮説) の生成 (発見) 課題研究などにおいて仮説検証

3. 論点の整理 (討論したい課題)

- ・ 意思決定の分析手法である決定木を逆説的に決定要因の特定に使用する妥当性
- ・ 特徴量重要度の解釈の妥当性
- ・ 活用可能な統計データのサンプルの可能性

参考文献等

- (1) 日本学術会議数理科学委員会数学教育分科会 (2020) : 新学習指導要領下での算数・数学教育の円滑の実施に向けた緊急提言: 統計教育の実効性に向けて, 日本数学教育学会誌 102 巻 10 号 p. 15-31 (2020)
- (2) 細田幸希: 高等学校段階におけるデータサイエンス教育に関する世界的動向—ドイツの ProDaBi プロジェクトに関する研究の概観を通じて—, 日本科学教育学会第 45 回年會論文集 p.109-112 (2021)
- (3) 吉田雅裕: Python で学ぶ初めてのデータサイエンス, 技術評論社 (2023)
- (4) SSDSE (教育用標準データセット): 独立行政法人統計センター (最終確認日: 2025.05.30) <https://www.nstac.go.jp/use/literacy/ssdse/>

問題解決学習としての情報デザインの指導と評価の実践 ～情報デザインの2段階学習活動について～

小幡 信

帝塚山学院大学

obata55@obata55.jp

佐藤 万寿美

同志社女子大学

m-sato@dwc.doshisha.ac.jp

高橋 参吉

NPO法人 学習開発研究所

takahasi-san@u-manabi.org

西野 和典

太成学院大学

k-nishino@tgu.ac.jp

本論文では、共通教科情報科で求められる繰り返しによる情報デザインを考える力の指導・育成を踏まえ、情報デザインで複数存在しうる「解決する方法」いずれに対しても思考を繰り返し、よりの確な解法を求める姿勢を学習者に習得させる指導の必要性を述べる。そして、情報デザインの問題解決学習として、筆者らが考える「情報デザインの2段階学習活動」とその指導・評価方法について説明し、考察する。

キーワード：情報科教育、情報デザイン、問題解決（PDCA）、指導法、評価方法

1. はじめに

2022年度から実施された高等学校共通教科情報科（情報Ⅰ、情報Ⅱ）^{(1) (2)}では、繰り返しによる情報デザインを考える力の指導・育成が求められている⁽³⁾。

実制作をともなう情報デザインの授業では、思考をもとにした情報デザイン課題における問題の発見と、その問題に対する有効な情報デザインによる解決法が見出せるかどうかが指導のポイントである。

しかし情報デザインは、課題に対して発見される問題はある程度集約されても、それを情報デザインで「解決する方法」は複数存在しうる。これら複数の解決方法いずれに対しても思考を繰り返し、よりの確な解法を求める姿勢を学習者に習得させる指導が必要となる。

また、指導法とともに、情報デザインにおける「問題の発見・解決の方法」の習得度合いを評価する、何らかの明確な評価方法が必要である。

本論文では、まず共通教科情報科（情報Ⅰ、情報Ⅱ）で求められる情報デザインの指導と評価の考え方を踏まえて提案する問題解決学習（情報デザインの2段階

学習活動）の考え方を述べ、筆者が大学で行った、2段階学習活動に沿って設計された名刺制作の授業での、情報デザインに関する学習者の資質・能力の向上に対する効果の検証結果について述べる。

2. 情報デザインの2段階学習活動

本研究では実制作をともなう情報デザインの指導方法としてPDCAサイクルを形成する学習活動を重視し、「情報デザインの2段階学習活動」を提案する。

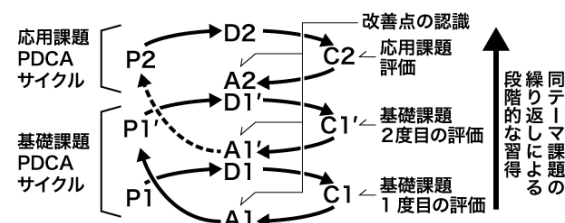


図1 情報デザインの2段階学習活動モデル

この学習活動ではC1は表1、C1'は表2、C2は表3と、各段階に応じた評価項目を設け評価する。

表1 デザイン基礎知識を主にした評価項目(C1)

番号	評価の観点
1-①	表記サイズ
1-②	表記サイズの順位
1-③	表記方向の順序
1-④	近接や整列など他要素との関係
1-⑤	関心を引く他と異なる要素
1-⑥	有彩色の使用
1-⑦	表記の印象
1-⑧	意図と異なる情報発信の有無

表2 デザインを表現する技能を主にした評価項目(C1')

番号	評価の観点
2-①	名刺のサイズや形状
2-②	余白の量や位置
2-③	素材の印象
2-④	背景の印象
2-⑤	デザインの方向性による印象
2-⑥	意図と異なる情報発信の有無

表3 デザインの思考・判断を主にした評価項目(C2)

番号	評価の観点
3-①	記載必要事項の条件達成
3-②	条件にない表記の確認
3-③	意図と異なる情報発信の有無
3-④	正しい表現
3-⑤	目標に説得力を付加する表現

3. 実践の結果と考察

2024年に筆者が担当するデザインゼミを体験する1コマ100分3回の授業で実施した、名刺制作に関する情報デザインの2段階学習の評価結果と、その考察を述べる。対象は筆者のゼミを履修検討する大学2年次の学生、27名である。学習者の成果物の評価は、表1、表2、表3の評価の観点を、

- ・表現できている 3点
- ・表現に改良の余地がある 2点
- ・表現できていない 1点（提出なしは0点）

以上の3段階で評価した。

表1、表2の評価項目で、各課題の評価3点「表現できている」取得者の割合の変化を棒グラフにしたものが図2、図3、表3の評価項目の3点取得者一覧が表4である。

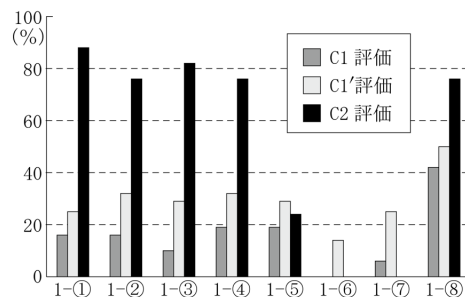


図2 表1評価項目の評価3点取得者の割合の変化

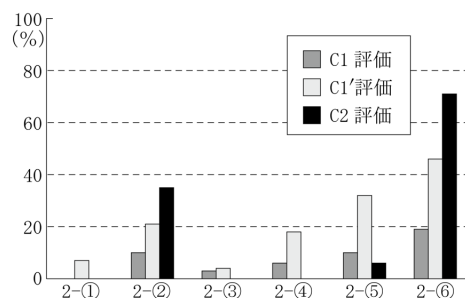


図3 表2評価項目の評価3点取得者の割合の変化

表4 表3評価項目の評価3点取得者の割合

	3-①	3-②	3-③	3-④	3-⑤
3点	94	65	59	35	0

3.1 第1段階のC1, C1'の評価結果と考察

C1, C1'の2度の評価を比較すると、2度の評価から、学習者がデザインの基礎知識および表現する技能を学び、それらを活用できるようになっていることが解る。

そしてC2の評価も3点取得者の割合がC1, C1'の評価から増え、学習者が2回のPDCAサイクルを経て、デザイン表現で考慮すべきことを理解し、その実施ができるようになっていることが解る。

3.2 第2段階のC2の評価結果と考察

C2の評価結果では、まず表2評価項目の多くが低点が挙げられるが、これはD2の取組時間や課題設定自体によるものである。特徴的なことは、表3評価項目3-①～3-④の3点取得者が多いことで、それ以前のPDCAサイクルでは評価されていなかった項目でもあるため、C1, C1'での2回のPDCAサイクルから連動的に習得される可能性が考えられる。

4. おわりに

「情報デザインの2段階学習活動」は改良の余地はあるものの、短期間での情報デザインの基礎知識と表現できる技能の習得や、考える思考力・判断力の育成に有効であることが解り、PDCAサイクル型の学習活動が、実制作をととして、学習者のデザイン基礎知識の習得やデザインを表現する技能の習得を促す効果が解った。

ここで述べた指導方法が、高度な情報デザイン能力の養成にまで適用できるわけではないが、実制作をともう情報デザインのデザイン表現に関する指導法の一案としては使えるものと考える。

謝辞

貴重なご意見をいただいた稲川 孝司氏(大阪公立大学)、三輪 吉弘氏(学習開発研究所)に感謝いたします。日頃から教育・研究活動でご協力いただいている喜家村 奨氏(帝塚山学院大学)に感謝します。

参考文献

- (1) 文部科学省：高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説 情報編(平成30年7月)。
- (2) 文部科学省：「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料，高等学校情報(令和3年8月)。
- (3) 鹿野利春，高橋参吉，西野和典編著：これからの情報科教育「情報科教育法」，第7章 p. 155，実教出版(2022)。



図 3 選択肢ごとの選択率表示画面

🌟 結果発表 🌟		
順位	グループ名	正答率 (%)
1位	Eグループ	100.00% (10/10)
2位	Cグループ	77.78% (9/10)
3位	Aグループ	75.00% (8/10)
4位	Bグループ	75.00% (8/10)
5位	Dグループ	68.75% (7/10)

図 4 グループ順位と正答率表示画面

3. 授業実践の概要と評価

3.1 授業実践の概要

大分県高等学校教育研究会教科「情報」部会に協力頂き、大分県の公立高校 3 校で本システムを用いた大学入学共通テスト「情報 I」対策授業を実施した。3 校の概要は表 1 の通りである。

表 1 実施校の概要

	時間	受講人数	生徒のクラス	情報科教員
A 校	50 分	3 年生 19 名	国立大進学	専任在籍
B 校	50 分	3 年生 40 名	医学部・難関国立	非常勤講師
C 校	90 分	3 年生 9 名 2 年生 13 名	国立大進学	不在

事前に 3～4 名のグループを編成してもらった。3 校とも共通テスト対策がほとんどできておらず不安を抱えている状況であった。実施時期は 2024 年 11 月（共通テスト本番まで約 2 か月）であったため、直前対策を意識した内容とした。また、B 校の生徒の多くは国公立大学に進学するが、時間の都合で最上位のクラスのみ授業を実施した。

C 校に関しては情報科教員の配置が無く、夏期間間などに外部講師を招いて授業をしていると聞いている。また、他校より 40 分多く時間をもらえたため、その分「データの活用」に関する問題演習を多く扱った。

授業の大まかな流れは次の通りである。

- ①共通テスト「情報 I」の概要について
- ②情報処理学会 情報科全教科書用語リスト⁽¹⁾を活用した勉強法について

- ③アイスブレイク（自己紹介・リーダーの決定）
- ④グループクイズ大会 1 問（プログラミング）
- ⑤ 1 章～4 章のポイント

間にグループクイズ大会 3 問（思考力系）

- ⑥グループ順位結果発表

なお、プログラミングについては、講座前日までに 50 分の共通テスト用プログラム表記に関する基本解説動画を閲覧してもらった。

3.2 アンケート結果・正答率と考察

各校の正答率・満足度は表 2 の通りであった。

表 2 正答率・授業満足度

	受講人数	正答率（共通 4 問）	授業満足度
A 校	3 年生 19 名	60%	5.00
B 校	3 年生 40 名	90%	4.75
C 校	3 年生 9 名 2 年生 13 名	57%	3 年生 4.28 2 年生 4.33

総じて高い満足度を得ることができた。自由記述欄においてもグループ対抗戦が楽しかったという意見が多かった。B 校の正答率が高かったのは、学校内で最上位のクラス（医学部・難関国立進学）であり、学校での対策が不十分でも、情報 I の思考力問題を解く力が既に身についていた可能性が高い。C 校の評価が他校に比べて低い原因は、C 校のみで実施したデータの活用の問題レベルが高かったためと考える。そもそもの基本対策が学校できていなかったため、受講生のレベルに合わせた柔軟な授業設計も考える必要があった。

4. おわりに

本研究では、グループ対抗クイズ大会システムを開発し、大学入学共通テスト「情報 I」の対策講座において、GIGA 端末を活用したグループワークを導入し、入試対策授業においても対話的な授業を実現することができた。今後は、さらなる授業改善を行い、プログラム演習環境の PyPEN⁽²⁾も導入し実際にプログラムを動かしながら問題を解かせるなど、GIGA 端末を使つての対策講座の内容を充実させていきたいと考える。

参考文献

- (1) 角田 博保：情報科全教科書用語リスト，情報処理学会 高校教科「情報」シンポジウム 2024 秋論文集，巻 2024, p. 15, 2024-10-20.
- (2) 中西 渉：Web ブラウザ上のプログラミング学習環境 PyPEN を用いた授業の提案，情報処理学会 第 83 回全国大会講演論文集，2021, 1, p. 411-412, 2021-03-04.

高校生による AI 活用ルール策定を題材とした問題解決力育成

近藤 千香

東京科学大学附属科学技術高等学校

kondo@sth.isct.ac.jp

玉田 和恵

江戸川大学

ktamada@edogawa-u.ac.jp

松田 稔樹

江戸川大学

matsuda@edogawa-u.ac.jp

探究活動では、“実社会や実生活と自己との関わりから問いを見だし、自分で課題を立て、情報を集め、整理・分析して、まとめ・表現することができるようにする”ことが求められている。本研究では、問題解決の縦系・横系モデルに沿って、自分の能力を伸ばすために AI を活用するルール（行動規範）案を策定することを題材として高校 1 年生に問題解決活動を実践させた結果と今後の展開について検討する。

1. はじめに

「総合的な探究の時間」における探究活動の指導に役立てることを念頭に“課題を生徒自ら設定し、その課題解決を図る”指導を検討してきた。学習指導要領では、「総合的な探究の時間」の目標のひとつとして“実社会や実生活と自己との関わりから問いを見だし、自分で課題を立て、情報を集め、整理・分析して、まとめ・表現することができるようにする”ことが明記されており、探究活動では、自ら問いを見出し、自分で課題を立てることがスタートとして求められている。2024 年度は高校 1 年生を対象に、課題を生徒自ら設定し計画立案を行う探究活動の指導を実践した。身近な問題に着目させ、これを「自分事」化することで主権者意識を高めることを狙い、グループでディスカッションを経て各個人で課題設定をしたが、学びが深まる可能性が低いテーマ設定となった生徒も多数見られた⁽¹⁾。この課題を解決するために、2025 年度は、各自が日常生活・身の回りで困ったこと・不便だなと思うことを感じた瞬間にフォームで報告するよう指導を行っているが、2 ヶ月経過してもまだ 6 割の生徒が一度も報告していないのが現状である。そこで、生成 AI を活用した探究課題テーマ設定を考案中である。生徒に AI を使用させるには、まずどのように使用するかというルールが必要である。本研究では、問題解決の縦系・横系モデルに沿って、自分の能力を伸ばすために AI を活用するルール（行動規範）案を策定することを題材として高校 1 年生に問題解決活動を実践させた結果と今後の展開について検討する。

2. 探究活動について

2.1 問題解決モデルの指導

本校の学校設定科目「グローバル社会と技術」では、授業を工業科教員 5 名で担当し、授業内容については地歴・公民科と英語科の教員を含む 7

名で検討している。従来、私たちが抱える社会課題を取り上げ、様々な視点から分析し、倫理や環境に配慮した技術を検討し、技術者のあり方を学び思考させる授業として実施してきたが、2024 年度より探究課題テーマの設定、仮説を立て、検証方法を考察させることも目指し、主体的な学びの導入に向けた指導も実践している。

松田は、問題解決の手順を一般化した縦系と、総合的な学習の時間の探究活動とされる横系で構成される問題解決の手順を明示し、合理的に判断しながら合意形成に到達するモデルを提案している⁽²⁾。このモデルを一般化したものが図 1 であり、実際に活用する場面に応じて補足を加え生徒に明示し、このモデルに即して指導する。各過程の横系の活動が「情報を集め、整理・分析して、まとめ・表現する」部分に相当している。

2.2 情報モラルの指導

玉田・松田（2004）は、道德教育の成果を活かし、技術が進歩しても他の事例から類推的に判断できる力を育成することを目的とした「3 種の知識（「道徳的規範知識」・「状況の知識」・「合理的判断の知識」）」による情報モラル指導法を提案した⁽³⁾。情報モラル判断における「状況の知識」は、情報技術に関する知識であり、インターネットの

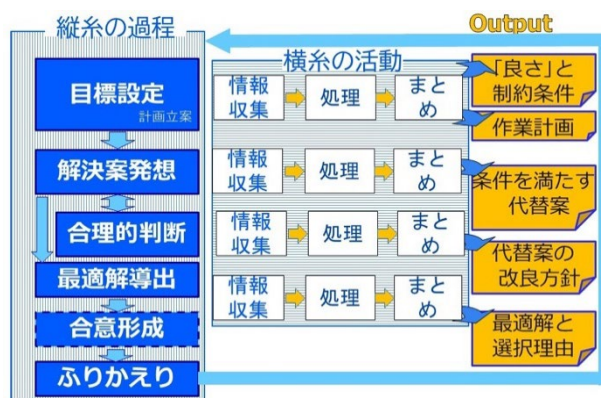


図1 問題解決の縦系・横系モデル

特性である信憑性、公開性、流出性、公共性、記録性（以下、「インターネットの5つの特性」）、心理的・身体的特性、機器やサービスの特徴等がこれにあたる。状況の知識のうち不易なものとして、インターネットの5つの特性と心理的・身体的特性を分類し指導する。

2.3 AI 活用ルール策定の指導

今後生成 AI を活用して探究課題テーマを設定することを考案中のため、本研究で、AI 活用ルール（行動規範）案を策定させる。その際、問題解決モデルに即してルール案の策定を進めることで、問題解決モデルの理解を深める。授業では、図1内の目標設定過程の横糸の活動に焦点をあててグループ活動をさせる。授業後のレポート課題として、目標設定過程と解決案導出過程を個人で検討した上で提出させた。

3. 研究方法

3.1 対象および実施時期

本研究は、東京科学大学附属科学技術高等学校 2025 年度 1 年生徒 40 名を対象に 4 月から 5 月にかけて実践した。

3.2 指導計画

筆者は、「グローバル社会と技術」の 4 時限（50 分×4 回）で、情報モラルを担当している（表 1）。自分の能力を伸ばすための AI 活用ルール策定を問題解決課題として取り組ませ、問題解決モデルを理解させる授業を目指す。情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報と情報技術の適切かつ効果的な活用⁽⁴⁾を指導する。

4. 結果

4.1 事前アンケートにみる生徒観

生成 AI の認知度については、全員が知っていると回答した一方で、使用した経験があると回答し

た生徒は、62.5%に留まった。普段利用する検索エンジン等にも既に組み込まれているため、知らないうちに使用している場合は含まれておらず、これらは、自ら生成 AI を使用したという自覚がある生徒ということになる。その使用例は、検索の代行為 57.1%、会話をして遊ぶが 46.9%、課題を調べるが 38.8%となり、レポート作成やプログラミングで活用する生徒もいた。

4.2 授業実践結果

目標設定過程における横糸の活動「情報収集」では、予想も含めた AI 活用のメリットを挙げ、次に、AI を存分に活用した場合どんなデメリットがあるかをブレインストーミングさせた。次に「処理」で、メリットとデメリットのトレードオフ関係を考え分類させ、「まとめ」で、「インターネットの5つの特性」を軸にまとめさせた。授業では、グループ活動で実践し、授業後のレポート課題で、個人で解決案発想過程までを提出させた。生成 AI の問題だと思う特性について、事前事後アンケートの結果より、最も問題だと思う特性は事前 55.3%、事後 50.0%の生徒が信憑性を選択したが、2 番目に問題だと思う特性については事後の方が様々な特性をあげ、具体的に記述できるようになっていた。

3. まとめと今後の課題

本研究では、高校生が生成 AI 自体について学習した上で、自分の能力を伸ばすための AI 活用ルール策定を題材に問題解決の縦糸・横糸モデルに即して問題解決を実践することができた。今後は保護者の意見も確認しながら、探究課題テーマ設定場面でいかに AI を活用できるか継続的に検討する。

参考文献

- (1) 近藤千香,玉田和恵：自ら問いを立て深い学びを導く探究活動の指導法 ー身近な問題を「自分事」化することから主権者意識を高める試みー,全日本教育工学研究協議会 2024 年度全国大会論文集,pp.155-156(2024).
- (2) 松田稔樹：縦糸・横糸モデルに基づくカリキュラム設計方法論構築の試みーSIG-10 活動中間まとめに向けてー, 日本教育工学会研究会報告集, JSET16-3, 83-90(2016).
- (3) 玉田和恵, 松田稔樹：「3 種の知識」による情報モラル指導法の開発,日本教育工学雑誌, Vol. 28, No. 2, pp. 79-88(2004).
- (4) 玉田和恵,松田稔樹,神藤健朗：「情報的な見方考え方」と「3 種の知識」統合による問題解決指導力の育成, Informatio, 10, 3-12 (2013).

表1 授業計画

	指導内容	生徒の活動
1	3 種の知識解説／問題解決モデルの解説／見方・考え方の定着 <知識・理解>	情報に関する科学的な見方・考え方を学ぶ
2	シミュレーションゲーム教材：マイナンバーゲーム	問題解決モデルを体験
3	生成 AI 自体を解説 問題解決モデルに即した問題解決活動（目標設定）	生成 AI を学ぶ／AI 活用ルール策定
4	デブリーフィング／レポート課題提示	分析結果の発表／評価

高等学校「情報Ⅰ」における生徒が生成 AI の役割を自ら切り替えて 問題解決に取り組む授業の評価

萩原 浩平
大成高等学校
k.hagiwara@taisei.ed.jp

森本 康彦
東京学芸大学
morimoto@u-gakugei.ac.jp

「情報Ⅰ」では、生徒らが問題の発見・解決する学習活動を通して資質・能力を身につけることが重要とされている。また近年、生成 AI の教育での利活用が注目され、問題解決の学びを促進することが期待される一方、活用の仕方によっては学びが奪われることが懸念される。そこで、本研究では、高等学校情報科において生成 AI を活用した問題解決に取り組み、学びを促進させることを目的とする。本稿では、生徒が生成 AI の役割を自ら切り替えて問題解決に取り組む授業と評価について述べる。

1. はじめに

現行の学習指導要領では、生徒に育成する資質・能力が「知識及び技能」「思考力、判断力、表現力等」「学びに向かう力、人間性等」の3つの柱に整理され、共通必修科目として位置付けられた情報Ⅰでは、問題の発見・解決する学習活動を通して資質・能力を身につけることが重要とされている^①。しかし、実際に情報Ⅰの各単元で問題解決に取り組もうとした時、多様な視点から意見を深められなかったり、進め方に躓いて議論が止まってしまう様子が見受けられ、問題解決を充実させるための手立てが必要になると考えられる。

ここで、近年、生成 AI の教育への利活用が注目されており^②、多様な視点からの意見を得たり、議論が進まない時にアドバイスを得たりすることで、問題解決の学びを促進することが期待される。一方で、生徒が問題解決の中で生成 AI を闇雲に活用したり、答えを得るために活用したりすることで、問題解決での学びが奪われてしまうことが懸念され、情報Ⅰの問題解決における生成 AI の活用方法については議論が必要であると言える。

そこで、本研究では、高等学校情報科において生成 AI を活用した問題解決に取り組み、学びを促進させることを目的とする。本稿では、「情報Ⅰ」において生徒が生成 AI の役割を自ら切り替えて問題解決に取り組む授業と評価について述べる。

2. 生徒が生成 AI の役割を切り替えて問題解決に取り組む授業の方法

坂本・森本(2024)は、生徒が生成 AI を活用して学習に取り組み、学びを促進させることを目的に、生成 AI の役割を自ら切り替えながら活用する学習方法を開発した^③。本方法では、生徒が図1の教材を活用して問題解決を進め、自身の学習状況を踏まえて生成 AI を活用する際に役割を決める。仲間として活用する際、自分たちの意見とは異なる

他の意見がないか、考えを具体化することができないか等を相談し、出力を仲間の一意見として捉える。先生・先輩として活用する際、解決できない疑問や判断に悩んでいること、学習の進め方等について質問し、出力を足場掛けとして捉えてどう活かすかを意思決定して問題解決を進める。

ここで、情報Ⅰにおいて図1を用いた問題解決を実施することで、生徒は生成 AI を活用するタイミングと役割を考え、生成 AI から出力された回答の受け取り方について考えることが期待され、問題解決の学びを促進することが期待される。

また、生成 AI の学びでの使い方を考えてガイドラインを作成する活動に取り組むことで、生成 AI の学びでの活用方法を自ら考え、情報Ⅰの問題解決を図る場面で活かすことができると期待される。

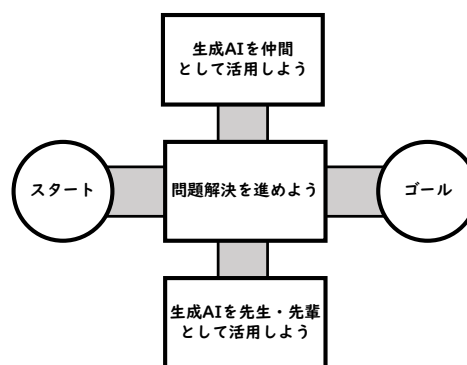


図1 学習進行マップ^③

3. 「情報Ⅰ」での生成 AI を活用した授業実践

A 高等学校の1年生のうち、管理職から許可のあった3クラス(114名)の生徒を対象に実践を行った。なお、生成 AI の活用にあたっては、事前に同意書を配布して保護者の許可を得た。生成 AI は、Microsoft 社の Copilot を活用した。単元は「情報セキュリティ」とし、A 高校の現状のネットワーク環境(想定)を提示した上で、「情報セキュリティを確保するために何ができるか」という問い

を設定し、計3時間で授業を実施した。1, 2時間目では、図1を用いて生成AIを活用した問題解決を実施し、3時間目では、生成AIを活用した問題解決を振り返って、グループで「私たちの生成AI利活用ガイドライン」を作成した(図2)。

私たちの生成AI利活用ガイドライン

- ① 不正に利用しない
- ② すぐに質問しない(頼らない)。自分で考えてみる。
- ③ 比較他(他の情報)の加工に利用する
- ④ 著作権に気を付ける。
- ⑤ 100%信じてない。あくまでアドバイス。リールとして。

なぜ、そのようなガイドラインを作成しましたか？
その理由やグループで出た意見、考えを書き込もう。

- AIは完全ではないから何でも聞くべきものではない。
- 全てAIに聞くことは学習には言えないから。
- イラスト等をAIで作ると、絵が著作権に引っかかる可能性があるから

図2 生徒が作成した
「生成AI利活用ガイドライン」(一部抜粋)

4. 評価

生成AIを活用した問題解決に取り組み、学びが促進されたか、生成AIの学びでの使い方を考えられたかを明らかにするため、実践の事後に質問紙調査を実施した。回答の得られた110名の質問紙に対し、肯定の傾向を客観的に把握するために二項検定を実施した結果、項目1～7, 9, 10で有意差が認められ、肯定的な結果が得られた(表1)。

項目2, 3, 4から、生徒は学習進行マップを活用して、生成AIの役割を仲間、先生・先輩として切り替えながら活用できた可能性が示唆された。

項目1, 5, 6, 7, 9について、自由記述では「生成AIがなかったらわからないことがあった時そこで考えるのは終わりにしてしまうことがあ

るけど、生成AIがあることで考え続けることができるし、より深い考えを出すことができた」という回答が得られた。よって、生徒は生成AIを用いてアイデアを広げたり、多様な視点から考え続けたりでき、学びが促進された可能性が示唆された。

項目10について、実際に「自分でギリギリまで考える」「あくまでアドバイスを得るために使う」などのガイドラインが作成された。よって、生徒は自身の生成AI活用を振り返ることで、自分が主体となり学びを促進するために生成AIをどう活用すれば良いかを考えられた可能性が示唆された。

5. おわりに

本稿では、生徒が生成AIの役割を自ら切り替えて問題解決に取り組む授業と評価について述べた。その結果、生徒は生成AIの役割を切り替えながら、意見を広げたり問題解決での躓きを乗り越えられたりできた可能性、生成AIの学びでの使い方を考えることができた可能性が示唆され、問題解決をやり切れた様子が伺えた。このような生成AI活用によって、情報Iの各単元において、問題解決を中心とした授業の展開や問題解決での学びを促進させることにつながることを期待される。

今後は、データ活用やプログラミングなどの単元での授業方法について検討していく予定である。

謝辞

本研究は、科研費(23K02681)の助成を受けた。

参考文献

- (1) 文部科学省：高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説 情報編, 開隆館出版(2019)。
- (2) 文部科学省：初等中等教育段階における生成AIの利活用に関するガイドライン, https://www.mext.go.jp/content/20241226-mxt_shuukyoku02-000030823_001.pdf (参照:2025.5.27)。
- (3) 坂本誠, 森本康彦：児童が生成AIの役割を自ら切り替えながら活用し問題解決に取り組む授業実践, 日本教育工学会研究報告集, 2024巻, 3号, pp153-159 (2024)。

表1 質問紙調査の結果(二項検定)

質問項目 (N=110)	Min	Max	M	SD	否定	肯定	p
1. 生成AIを活用しながら問題解決に取り組む学びは、取り組みやすかったと思う。	1	5	4.29	0.77	10	100	**
2. 必要なタイミングを考えながら、生成AIを活用できたと思う。	1	5	4.19	0.86	14	96	**
3. 目的に合わせて、生成AIにどんなことを聞くのかを考えることができたと思う。	1	5	4.21	0.88	20	90	**
4. 目的に合わせて、生成AIが返してきた回答をどう受け取るかを考えることができたと思う。	1	5	4.13	0.85	20	90	**
5. 生成AIを活用することは、これまでの学習内容を復習したり、新しい知識を得たりすることにつながったと思う。	1	5	4.17	0.81	24	86	**
6. 生成AIを活用することは、グループでいろいろな考えを出したり、課題についてより深く考えたりすることにつながったと思う。	1	5	4.33	0.77	12	98	**
7. 生成AIを活用することは、グループで対話の進め方を工夫したり、考え方を工夫したりすることにつながったと思う。	1	5	4.06	0.98	27	83	**
8. 生成AIを活用することは、グループで納得いくまで対話したり、考えたりすることにつながったと思う。	1	5	3.73	0.89	47	63	
9. 生成AIを活用しながら問題解決に取り組む学びを、またやってみたいと思う。	1	5	4.21	0.89	20	90	**
10. 「私たちの生成AI利活用ガイドライン」を作成することは、生成AIの「学び」での使い方を考えることに役立ったと思う。	1	5	4.51	0.62	2	108	**

※否定：1, 2, 3の回答, 肯定：4, 5の回答とした

* $p < .05$, ** $p < .01$

インストラクショナルデザインを基盤とした AI 支援による 高等学校情報科教師の作問・評価力向上システムの設計

松島 拓路^{*1 *3}

matsushima@ed.sojo-u.ac.jp

久保田 真一郎^{*2}

kubota@cc.kumamoto-u.ac.jp

^{*1} 崇城大学総合教育センター ^{*2} 熊本大学半導体・デジタル研究教育機構

^{*3} 熊本大学大学院社会文化科学教育部教授システム学専攻

高等学校情報科教師の指導力向上を目的とした Web システムを提案する。本研究では、教師の指導力の中でも「作問・評価力」に着目し、インストラクショナルデザイン(Instructional Design; ID)の「逆向き設計」の考え方をベースに、学習目標の設定からテストの完成に至る一連のプロセスを支援するシステムの開発を目指している。本稿では、提案システムの概要とその設計について述べる。

1. はじめに

近年, Society5.0 や生成 AI の進展に伴い情報教育の重要性が高まっている。そして, 2025 年から大学入学共通テストに「情報」が導入されるなど高等学校情報科への注目度も年々高まっている。一方で, 高等学校情報科はこれまで教員採用や育成が適切になされてきておらず, 自治体や学校間で担当教師の指導力に差があるとの指摘もある。そこで, 本研究では高等学校情報科における教師(特に新任教師や教職課程の学生)の指導力向上を目的としてインストラクショナルデザイン¹理論を基盤とした AI 支援による作問・評価力²向上システムの開発を目指している。本稿では提案するシステムの概要とその設計について提案する。

2. 背景および研究の目的

2.1 高等学校情報科が抱える問題点

高等学校情報科は 2003 年の設置から 20 年以上経つが, これまで, 東京都や埼玉県などの一部の自治体を除いて計画的な教員採用がなされてこなかった。文部科学省の調査によると, 2022 年の新学習指導要領「情報 I」開始時点において, 実に 80%近い自治体で臨時免許状や免許外教科担任の制度により正規の免許状を持たない教師が授業を担っていたことが報告されている⁽¹⁾。その後の文部科学省の指導により, 2024 年度には臨時免許状や免許を有していない教師が情報科を教えている自治体は無くなっているとの調査結果ではあるが, 通知からたった 2 年という短期間での人員確保であったことから十分な専門性や指導力が担保され

ているとは考えにくく, 自治体や学校間で担当教師の指導力に差があるとの指摘もなされている。

2.2 教師の指導力とは

佐藤(2013)は教師の指導力について, 「3 年間を見通す力, 生徒把握力, 作問・評価力, 生徒の学びへの動機づけ」等を挙げている⁽²⁾。その中でも, 生徒が学習目標を達成したかどうかを正確かつ妥当に判断するために「作問・評価力」は最も重要なスキルであると言える。インストラクショナルデザイン理論においては, どのように評価するかを先に検討してから授業を組み立てていく「逆向き設計」の考えが重視されているが, 学習目標が達成されたかどうかを正確かつ妥当に判断することができるテスト問題を自作できるようになることは教師にとって必須のスキルである。そのため, 新任の教師にはテスト作成に関する技術的な手ほどきを受ける機会が必要である(稲垣ら, 2015⁽³⁾)。が, 高等学校情報科においては, 所属校や自治体によっては作問・評価力向上のための研修を体系的に学ぶ機会が限られている。これは, 情報科目は単位数が少ないこともあって, 専任教員は 1 校に 1 人の配置であり, 作問したテストについて他の教師からレビューを受ける機会がなかったり, 前述の通り情報科教師の採用や育成が進んでこなかったことにより, 若手教師の研修のために必須の情報科を専門とする指導教員や指導主事がいなかったりすることに起因する。文部科学省による授業・研修用コンテンツや関連学会からオンラインで受講できる教員研修も用意されているが, 教材や事例の紹介にとどまっておリテストの作成や評価にまで踏み込んだものは未整備である。

2.3 メーガの三つの質問

1963 年に米国の教育工学者ロバート・メーガーが提案した「教育設計の三つの質問」がある。【① Where am I going?(学習目標: どこへいくのか?)】,

¹ 学習者が効果的かつ効率的に知識・技能を習得できるよう, 教育・研修プログラムを体系的に設計・開発・評価する方法論のこと。よく Instructional design を略して ID と表記される。

² 生徒が学習目標を達成したかどうかを正確かつ妥当に判断するために適切なテストを作成するスキルのこと

【②How do I know when I get there?(評価方法: たりどり着いたかをどうやって知るのか?)】、【③How do I get there?(教授方略: どうやってそこに行くのか?)】。これは、教育への合目的的アプローチとして、学習の目的、すなわち何ができるようになることを目指した学びかをまず明らかにし、その上で目的を達成するための方法を設計していくという手順を指す。教師は、③の教授方略(授業)をまず考えがちであるが、その前に、①の学習目標や②の評価方法(テスト)を適切に設定することの重要性に着目した提案である。ゴールから逆算して授業を設計するアプローチで、「逆向き設計」という名称で近年注目されている(鈴木, 2019⁽⁴⁾)。筆者は、「指導と評価の一体化」という観点からも、まずは①の学習目標の設定、②の評価方法の設定が重要と考え、学習目標の設定からテストの完成までをトータルに支援するシステムを構築するとの発想を得た。

2.4 研究の目的

本研究の目的は、高等学校情報科教師(特に新任教師や教職課程の学生)の指導力向上を図る「作問・評価力向上システム」を開発し、その有効性を実証することである。

3. 作問・評価力向上システムの設計

今回開発するシステムでは、学習目標の設定からテストの完成に至る一連のプロセスを支援する。教師が作問したテストに対して、AI が学習目標に合致しているかや問題の難易度・妥当性などを自動分析・フィードバックし、教師はそのフィードバックをもとに改善を繰り返す仕組みを実装する(図1)。Web システムとして公開し、全国どこからでもアクセスできるようにすることで自治体ごとの研修機会や質の格差是正にも繋げたい。

システムを利用する教師はまず、①学習目標を決定する。続いて②作問した問題をシステムに入力し、③AI からのフィードバックを得る。その後教師は④AI からのフィードバックをもとにテスト問題を修正し、再度フィードバックを受ける。このように③と④を繰り返す行することで、教師の作

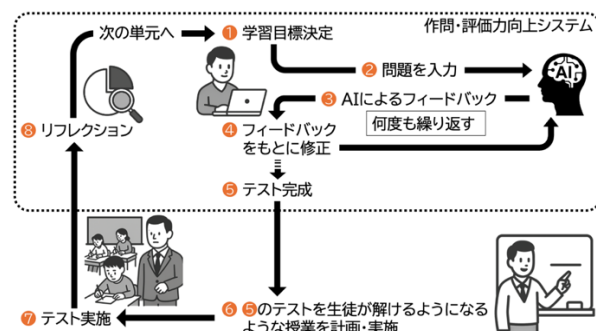


図1 作問・評価力向上システムの概要

問・評価力向上を図る。⑤テスト完成後は、⑥完成したテストが解けるようになるような授業を計画・実施し、⑦テストを実施する(⑥と⑦は本システムの対象外)。最後に⑧リフレクションを実施し、次の単元へと移行する。

テスト問題の分析を行う AI の開発にあたっては、学習指導要領はもちろん、文部科学省の委託事業で示された情報科での「思考力・判断力・表現力」評価のための問題作成手順および分野別ルーブリックをベースとし、自然言語処理や大規模言語モデル+プロンプトで実現する。テスト問題作成ガイドライン⁽⁵⁾に沿っているかも検証する。

4. おわりに

本稿では、高等学校情報科教師の指導力向上を図る作問・評価力向上システムの設計について提案した。このシステムは開発中で、現在、難易度推定や評価項目スコアリングを行う問題分析 AI の試作を行っている。今後、ベテラン教師による評価との比較によって精度検証・改善を行う予定である。その後、フィードバックとテスト問題修正を通じて作問・評価力を向上させる仕掛けを実装した Web システムとして実装する。そして環境が整い次第、学校現場や大学教職課程委員会の協力を得て試用段階に移行したいと考えている。

謝辞 本研究の一部は日本情報科教育学会 2024 年度実践研究助成事業の支援を受けたものである。

参考文献

- (1) 文部科学省: “高等学校情報科に係る指導体制の一層の充実について(通知)”, https://www.mext.go.jp/content/20231227-mxt_jogai01-000021518_1.pdf (2023), 最終アクセス日 2025/05/05
- (2) 佐藤毅: “新たな教師像の模索-教育基本法における教育行政と教師の資質-”, 江戸川大学教育課程センター, 総合教育研究(2), pp. 9-16 (2013)
- (3) 稲垣忠・鈴木克明 編著: “授業設計マニュアル Ver. 2-教師のためのインストラクショナルデザイン-”, 北大路書房, pp. 23-24 (2015)
- (4) 鈴木克明: “解説論文 インストラクショナルデザイン-学びの「効果・効率・魅力」の向上を目指した技法-”, 通信ソサイエティマガジン, No. 50 秋号, pp. 110-116 (2019)
- (5) 石井秀宗, 荒井清佳, 坪田彩乃, 安永和央, 寺尾尚大: “テスト問題作成ガイドラインの開発(1)-日本での普及に向けた整理-”, 日本テスト学会第 19 回大会論文集, pp. 92-95 (2021)

高等学校情報科の問題解決における 生成 AI の役割を自ら切り替えて活用するためのシステムを用いた実践

中沢 尚也

東京学芸大学

m258123x@st.u-gakugei.ac.jp

萩原 浩平

大成高等学校

k.hagiwara@taisei.ed.jp

森本 康彦

東京学芸大学

morimoto@u-gakugei.ac.jp

高等学校情報科では、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用することが求められている。近年の生成 AI の発達を受け、坂本・森本（2024）は、「生成 AI の学びにおける役割」に着目し、児童生徒が学びの中で生成 AI の役割を自ら切り替えながら活用する方法を提案し、実践を行ってきた。そこで、本研究では、生成 AI を活用した問題解決における学びの促進を目的に、生成 AI の役割を切り替えながら活用するためのシステムを開発し、高等学校情報科の授業においてシステムを用いた実践を行った。

1. はじめに

高等学校情報科では、情報技術を活用して問題の解決に向けた探究を行う学習活動が重要視されている⁽¹⁾。また、近年、教育での生成 AI の利活用が注目され、文部科学省（2024）の生成 AI の利活用ガイドラインでは足りない視点を見つけ議論を深める目的で活用する等の例が示されている⁽²⁾。

しかし、生成 AI を利活用する際、本来は児童生徒が自ら取り組まなければならない学習場面で、明確な目的もなく生成 AI を活用してしまうこと（問題点 1）、生成 AI からの出力を答えや指示として捉えてしまうことが懸念される（問題点 2）。

そこで、坂本・森本（2024）は、「学びにおける生成 AI の役割」に着目し、児童生徒が生成 AI の役割を決めてから活用する学習方法を提案し授業を実践した⁽³⁾。実践では、児童が生成 AI の役割を明示的に宣言してから活用することを促すための学習進行マップを作成した（図 1）。実践の結果、児童は生成 AI が必要な場面かどうか考えて活用したこと、生成 AI が出力した回答をどう受け取って学習に生かすのかを考えることを促したことが示唆され、学習進行マップが、生成 AI を役割として活用する際の「手がかり」（シグニファイア）として機能していた可能性がわかった。

ここで、この生成 AI の役割を自ら切り替えながら活用するための「手がかり」を提供し、決めた役割をもとにした生成 AI の利活用と生成 AI の出

力内容を含めた問題解決の議論を支援するシステムを開発できれば、生徒による問題解決の学習活動をさらに充実させ、促進できると期待される。

そこで、本研究では、生成 AI を活用した問題解決における学びを促進させることを目的とする。本稿では、学びにおける生成 AI の役割を自ら切り替えて活用することを支援するためのシステムの開発と、システムを用いた実践について述べる。

2. 児童生徒が生成 AI の役割を自ら切り替えながら活用するための手がかり

シグニファイアとは、オブジェクトがもつ可能性を視覚的・触覚的・聴覚的に使用者に認識させる手がかりとされている⁽⁴⁾。そこで本研究では、児童生徒が生成 AI の役割を自ら切り替えながら活用するための手がかりの要件として以下を挙げる。

要件1) 児童生徒がどのような生成 AI の役割があるのかを認識するための手がかりを得ることができる（問題点 1 に対応）。

要件2) 児童生徒が問題解決の状況を踏まえ、生成 AI をどの役割として活用するかを決定するための手がかりを得ることができる（問題点 1 に対応）。

要件3) 児童生徒が生成 AI をどの役割として活用しているのかを認識するための手がかりを得ることができる（問題点 2 に対応）。

3. システムの開発

3.1 システムの機能

学びにおける生成 AI の役割を自ら切り替えながら活用するための手掛かりを有するシステムを Web アプリケーションとして開発した。システムの機能として、要件 1～3 を満たす機能を用意した。

機能1) 生成 AI の役割の提示機能

本機能は、要件 1 に対応し、生成 AI にどのような役割があるのかをそれぞれの役割に対応したボ

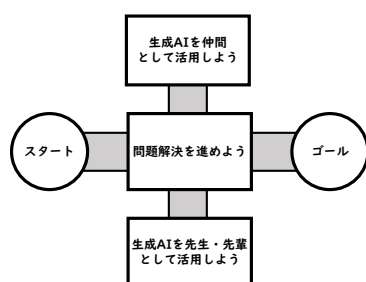


図 1 学習進行マップ⁽³⁾

タンを役割選択画面(図2)上に設計し、それぞれのボタンを押すことで、その役割としての生成AIを活用するための画面に遷移することができる。開発システムでは「仲間」と「先生」の役割を選択できるように実装した。

機能2) 問題解決過程の可視化機能

本機能は、要件2に対応し、問題解決における議論の記録やそれぞれの役割の生成AIとの対話の記録などの問題解決の過程を時系列で可視化する。また生成AIの役割をどのように切り替えて活用してきたかを割合として可視化する(図2)。

機能3) 生成AIとの対話機能

本機能は、要件3に対応し、生成AIからの出力を児童生徒が選択した役割として捉えることを支援するため、児童生徒の生成AIへの入力に対し、文章の特徴から、役割に沿った入力がされた際に、文字色が変わるようになっていく(図3)。

3.2 システムの利用例

問題解決の授業において本システムを活用する時、児童生徒らは、解決すべき問題に対して議論を進め、提示された生成AIの役割(機能1)から、生成AIの役割を決定する。生成AIを仲間として活用する際、自分達とは異なる意見がないか等を相談し、出力を仲間の一意見として捉えて問題解決を進める。一方で、先生として活用する際、解決できない疑問等を質問し、出力を足場掛けとして捉えてどう活かすかを意思決定し、問題解決を進める。この時、入力した文字色を参照することで(機能3)、生成AIの役割としての活用への意識が期待される。また、問題解決過程の記録を参照することで(機能2)、問題解決の状況に応じて生成AIの役割を決定できると期待される。

4. 開発したシステムを用いた実践

A高等学校の第1学年5クラス(計143名)を対象に、「情報I」において開発したシステムを活用した問題解決の授業を実施した。具体的には、「メディアとコミュニケーション」を小単位とし、2～3時間をかけて問題解決に取り組む授業を実施した。なお、問題解決の題材は「A高校の魅力」をさらに社会に発信していくために、メディアの特性を踏まえたアイデアを考える」とし、生成AIの活用にあたっては、事前に同意書を作成、配布して保護者の同意を得た。

第1時では、まず、生徒はメディアの特性や具体例についての説明を受け、その後、グループで各メディアの特性を具体的に調べ、整理する活動に取り組んだ。第2時以降では、システムを活用した問題解決を進めた。例えば、生成AIを仲間と



図2 生成AIの役割選択画面



図3 生成AIとの対話画面

して活用し、「A高校の魅力を発信するために、静止画や動画に着目したアイデアはある?」と問いかけて議論を深めたり、先生・先輩として活用し、「高校の魅力を発信する取組に何か参考になるものや視点はありますか?」と問い、アドバイスを受けたりする様子などが伺えた。

5. おわりに

本研究では、生成AIを活用した問題解決における学びを促進させることを目的に、児童生徒が学びにおける生成AIの役割を自ら切り替えて活用することを支援するためのシステムを開発し、高等学校情報科の授業においてシステムを用いた実践を行った。今後は、本システムを用いた問題の発見・解決の学習活動の詳細な評価を行う。

謝辞

本研究は、科研費(23K02681)の助成を受けた。

参考文献

- (1) 文部科学省：高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説 情報編, 開隆館出版(2019).
- (2) 文部科学省: 初等中等教育段階における生成AIの利活用に関するガイドライン, https://www.mext.go.jp/content/20241226-mxt_shuukyoku02-000030823_001.pdf (参照:2025.5.27).
- (3) 坂本誠, 森本康彦: 児童が生成AIの役割を自ら切り替えながら活用し問題解決に取り組む授業実践, 日本教育工学会研究報告集, 2024巻, 3号, pp.153-159 (2024)
- (4) Noman, D. A.: Living with complexity, MIT Press. (2010)

工業高校における画像認証技術を用いた

AI プログラミング教材の開発と試用

篠崎 健一

土浦工業高等学校

k.shinozaki828@gmail.com

本研究では、AI の中核技術である画像認証技術を学習するためのプログラム教材を開発した。主な機能は、顔認識におけるマスク認識や一般的なパソコンに搭載されてるソフトウェアやコンテンツを、ハンドジェスチャーのみで操作するというものである。本稿では、本教材の仕組みや機能並びに、実践における効果について報告する。

1. はじめに

近年、AI に関する技術革新が徐々に我々の生活に浸透しており、これに対応できる人材の育成の一つの手段として、プログラミング教育の充実が急務とされている。そこで、AI の画像認証技術⁽¹⁾を学習する教材(以下、AI プログラム教材)を開発した。主機能は、マスク有無判定やソフトウェアを、ジェスチャーのみで操作できる。本編では、教材の機能・仕組み及び試行実践について報告する。

2. 教材開発

本プログラムは、2 種類用意した。

2.1 マスク顔認識プログラム

本教材は、C++, Python, Node.js の3 種類を用いて開発した。開発手法は MVC 開発技法を適用し、画像処理を行う Model (M)、表示機能の View (V)、全体を制御する Controller (C) の3 つが独立動作できる構成とした。これより、ソフトウェアの部品化・再利用を可能とし、汎用性も持たせた(図 1)。

制御手順(図 2)は、プログラムを実行すると、PC のカメラが起動し、周囲を監視始める。次に、人が近づくと、その映像に映る顔を画像認識して、マスクの有無を判定する。そこで、マスクが無の場合、顔部分を赤い実線で囲い、”NO!MASUKU” と文字出力する。撮影画像はシステム内のフォルダに一時的に保管し、この取得情報を、linenotify 及

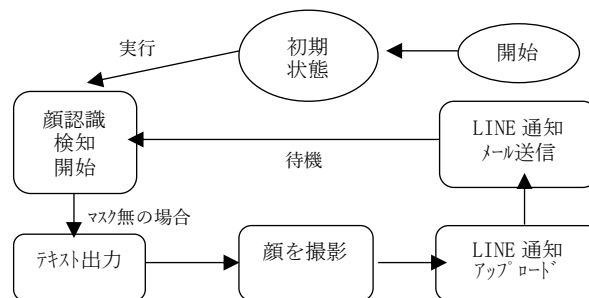


図2 マスク顔認識プログラム制御手順

び Gmail によって、事前に登録した端末に通知する。これと同時に、管理サーバへ、撮影した画像と時刻を、随時、出力するというものである。

2.2 ジェスチャー認識 PC 操作プログラム

(1) ソフトウェア操作プログラム

本プログラムは、PC に搭載されているアプリケーションやコンテンツを、非接触の状態で操作できる。プログラムが動き出すと、PC のカメラで、手のひらの映像を読み込み、画像認識し制御する。制御対象は、Windows に標準添付されている、Microsoft Word, Excel, ブラウザ、音楽配信サービスである Youtube Music とした。制御例を、Youtube Music に例えると、自分の好みの音楽を再生・早送り・巻戻したり、音量の調整、終了といった動作を、ハンドジェスチャーのみで操作する。

制御手順は、OpenCV で、PC のカメラから取得した画像から Mediapipe を用いて、その画像内に手があるかを判別する。Mediapipe とは、Google が提供する機械学習ライブラリである。次に、指の本数を数えて、5 本の場合は、ブラウザを表示する。指の本数が 0 本と 5 本以外のときは、指の本数に対応する操作を行う。仮に、指が 4 本の時は、4 番目のプレイリストを開き、指同士を接触させて、音楽を再生する。親指と人差し指を離すと停止、親指と中指を接触すると曲の巻き戻し、親指と薬指を接触すると早送り、親指と小指で音量を

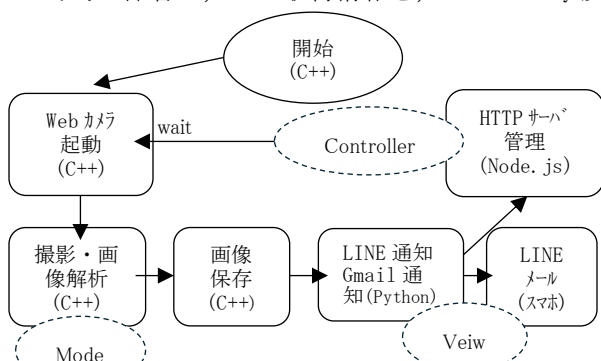


図1 マスク顔認識プログラム関連図

調整する。親指と小指の距離で音量を調整し、広げるほど音量は大きく、狭めるほど音量は小さくなる(図3)。その他のコンテンツ等に変更する場合は、該当のソースプログラムを、制御対象の実行コマンドやURLに変更するだけで使用できる。

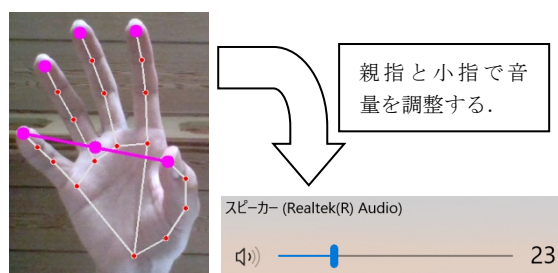


図3 音量調整の仕方

(2) キーボード文字入力プログラム

処理1, 処理2, 処理3の3つ機能で構成した。処理1はカメラで人の手の平を認識して、ジェスチャーの状態を画像情報として入力し、共有メモリへ保管する。処理2は、共有メモリに入力された、画像情報を解析し、ジェスチャーに対応する文字入力を選別し、キーボード文字を画面に出力する。処理3では、処理1と処理2を並列動作させ、共有メモリの値の受け渡しを行い全体制御する。

処理1では、PCのカメラから画像情報を入力して、解析し、システム内の共有メモリに格納する。その後、手の平の指の状態を解析して、検出した指が開いている時は'1'、閉じている時は、'0'を保管する。例えば、親指、人差し指が開いていれば[1, 1, 0, 0, 0]となり、[1, 1, 1, 1, 1]で終了となる。図4の指の形状は、[1, 1, 0, 0, 1]と表現される指情報となる。

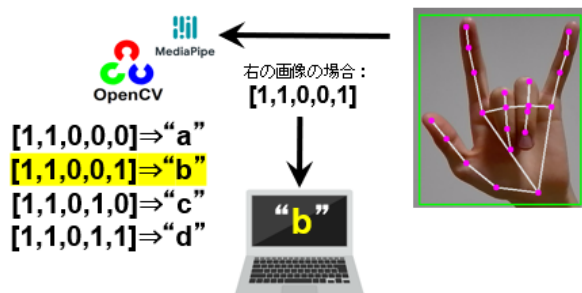


図4 キーボード文字入力プログラム

3. 試行実践

3.1 プログラミング指導方法

最近の高校生は、いきなり、内発的動機付けを行おうとしても、なかなか上手いかない。単に、「プログラミングは役立つよ。」と問いかけて、授業を工夫しても生徒は着いてこない。これは、「世の中にはほかにも楽しく、チャレンジングなことがたくさんあり、学校での学習内容に興味を向けてくれない。」⁽²⁾ということが本授業でも当てはま

ったからである。そこで、「教えて考えさせる授業」⁽³⁾をプログラミング学習の指導に適用した(図5)。

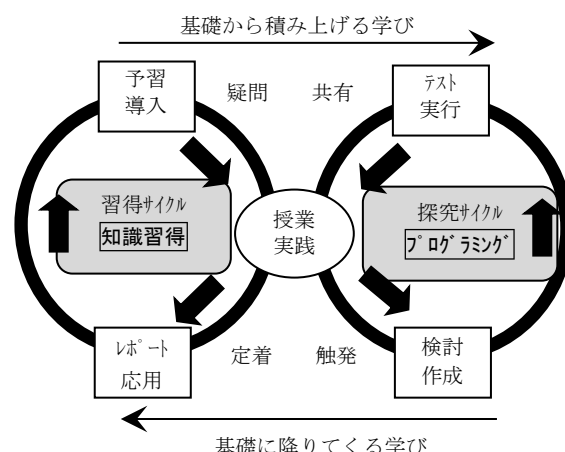


図5 「教えて考えさせる授業」

※市川伸一：認知心理学は教育にどう貢献するか p373, 図2を引用し、作成

3.2 授業実践

本実践では、令和5年4月下旬から5月上旬に、科目「プログラミング技術」の授業において、2年生40名(男子35名、女子5名)を対象に試行実践(図6)を行った。指導体制は、教諭が全体への指示・解説を行い、プログラム作成・体験の補助を実習助手1名が担当した。

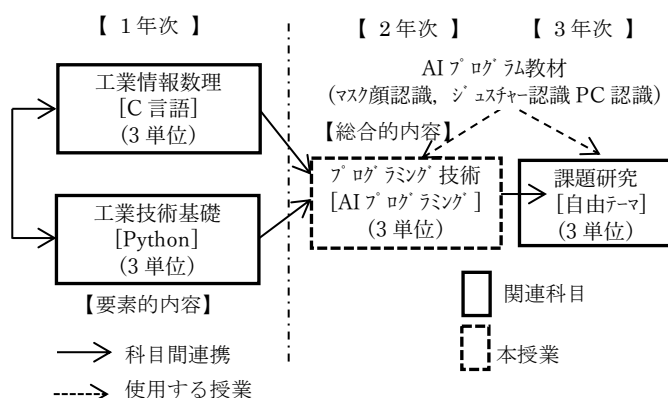


図6 授業計画

4 まとめ・課題

今後、授業前後アンケート、定期考査、生徒の意識変容等を分析・調査し、定性的・定量的な評価を加味し、本活動の有効性を検証して行きたい。

参考文献

- (1)篠崎健一：工業高校における物体検知アルゴリズムを用いた画像認識技術に関する授業実践, AI時代の教育論文誌, 第6巻, pp. 54-61 (2024).
- (2)市川伸一：学力低下論争, 筑摩書房(2002).
- (3)市川伸一：「教えて考えさせる授業」を創る 基礎基本の定着・深化・活用を促す「習得型」授業設計, 図書文化社(2008).

Raspberry Pi 5 を用いた AI によるリアルタイム物体検出の教材開発と授業実践

—物体検出モデルの作成と情報Ⅱへの適用に向けて—

中村 央志

京都市教育委員会

mi260-nakamura@edu.city.kyoto.jp

森 裕崇

京都市立西京高等学校

gn199-mori@edu.city.kyoto.jp

京都市立西京高等学校は、昨年度と今年度に DX ハイスクールに指定されており、情報科の学校設定科目である「情報学基礎」において、生徒たちが様々な AI を利用した実感を基に、グループ発表を行う授業を実施している。本研究では、Raspberry Pi 5 と AI HAT+ を用いて AI によるリアルタイム物体検出の教材を開発し、標準のモデルと他の物体を学習させた別のモデルとの物体検出の比較を通して考察させる授業実践を行った。また、この教材の制作過程や活用方法が、情報Ⅱ等における生徒自身が想定するモデルの制作や情報システムへの組み込みなどの教材として適用できることを述べる。

1. 研究背景

近年、急速に進化を続ける生成 AI 等において、学校でどのように利用するか、指導方法等の検討が進められている。京都市立西京高等学校では、AI を適切に体験し考察できる場が必要だと考えており、学校設定科目「情報学基礎」において、1 クラスを 5 つのグループに分け、古典的 AI であるゲーム AI、画像生成 AI である Stable Diffusion、ディープフェイク、ChatGPT (2 グループ) を体験し、その考察や感想をクラスで共有する授業を実施している⁽¹⁾。本研究では、ChatGPT を 1 グループに減らし、リアルタイム物体検出 AI を体験し考察する教材を開発した。AI の利用に関する指導の観点では、モデルが変わることによる実行結果の違いについて、生徒がどのように感じるかについて知見を得る必要がある。また、技術的な観点では、今回開発した教材の制作過程や活用方法を通して、生徒自身が考えた物体検出モデルの作成や、情報システムへの組み込みなど、情報Ⅱ等の効果的な教材となり得るのか検討が必要である。

2. 開発した物体検出 AI の概要

2.1 教材で利用したハードウェア

本研究では、Raspberry Pi 5 (8 GB) と AI の計算処理に特化した拡張ボードである AI HAT+ (26 TOPS) と Camera Module 3 を用いた⁽²⁾。

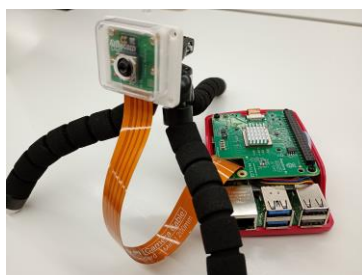


図 1 利用したハードウェア

2.2 教材で利用したソフトウェア

高速な物体検出アルゴリズムである YOLO v8 を用いて Python で作成した⁽³⁾。Raspberry Pi 5 上では、AI HAT+ と Camera を認識させた後、`rplicam-apps` をインストールして実行すれば、YOLO v8 の標準モデルによるリアルタイム物体検出を実行できる。検出する物体の数は `person`, `bottle`, `book`, `banana`, `tie`, `cat` など 80 種類が用意されている。

2.3 教材用に作成したモデル

西京高校のマスコットキャラクターである「さいきょん」を検出するモデルを Python で作成した。作成の順序としては、検出させたいモデルの写真を解像度 640x640 で 200 枚程度用意し、約 4:1 の割合で `train` フォルダと `val` フォルダに分ける。図 2 のように、`labelIMG` を用いて、`saikyōn` と `cloak saikyōn` の 2 種類の物体を検出できるようにアノテーションデータを作成した後、外部ライブラリの `ultralytics` を用いて学習済みモデルを作成する。`OpenCV` などのライブラリも用いてプログラムを作成すれば、リアルタイム物体検出が実行できる。ただし、Raspberry Pi 5 の AI HAT+ で動作させるためには、Ubuntu 20.04 などの OS 上で Python 3.8.10 の動作環境を構築し、AI HAT+を開発した Hailo 社の提供するツールでモデルの変換を行う必要がある⁽⁴⁾。



図 2 labelIMG による物体のアノテーション処理

3. 授業実践

3.1 授業の流れ

資料として、YOLO の概要と標準モデルが検出する物体の一覧や実行時のコマンド，新たに学習させたモデルの概要，CNN(畳み込みニューラルネットワーク)とは何かについて示し，資料を確認させながら実習を行った．実習では，標準のモデルを用いてリアルタイム物体検出の実行速度の速さを実感した後，生徒がスマホで検索した画像がどのように検出されるのか，また，図 3 左側のように，標準のモデルでは「さいきょん」を banana などと検出されることを通して，すべての物体が適切に検出できるわけではないことを実感させた．次に，作成したモデルでは，図 3 右側のように，cloak saikyon と検出したが，マントなしとマント付きの 2 種類以外の物体は検出しないことを確認させた．生徒はバナナなどの様々な黄色っぽい画像を映し，「さいきょん」と検出できるか試していたのが印象的だった．実習後，班ごとメリットやデメリットなどを考察し，クラスで発表を行った．



図 3 物体検出時の画像

3.2 実習後に生徒が行った考察

主に 3 種類の考察に分かれた．学習量に関する考察として，「一つのを認識できるようになるための学習量が多くてびっくりした」などで，物体検出に関する考察として，「コンピューターが物体のどの部分で判断しているのか気になる」「形が同じものでもどこまで色味の違いを認識できるのだろうか」などで，活用に関する考察として，「人の特徴などを詳細に学習させれば，容疑者の検出とかにできそうだった」となどがあった．

3.3 授業後の生徒の感想等

授業後のアンケートで，物体検出 AI を体験した生徒の結果(n = 39)を示す．難易度(5 段階)については，とても難しかった(1)，やや難しい(20)，適当(18)とかなり難しい傾向であった．また，有意義か(5 段階)については，とても有意義だった(26)，やや有意義だった(13)という結果であった．感想については，すごさや怖さを感じたことや，身近になってきたこと，うまく使えば便利になること，より多くの枚数を学習させればより精度が上がるのではないかなどが挙げられた．

4. 考察：開発した教材の情報Ⅱへの適用

本研究では，物体検出モデルの開発を行ったが，AI による物体検出の適用範囲は，医療による画像診断や，防犯，農業など適用範囲が広い．

データサイエンスの観点では，プログラムによって大量のデータが取得できることから，例えば，生徒自身が解決したい課題に対して，検出させたい物体を決めてモデルの作成を行う．リアルタイム物体検出ではなく，決まった時間ごとに画像を取得するように変更し，目的の物体が検出された時間や回数などのデータを取るようにプログラムすれば，一定期間でかなりのデータを取得できるので，そのデータを用いて考察させるとよい．

情報システムとプログラミングの観点では，Raspberry Pi 5 は Linux ベースの OS が動作するため，Web サーバなどの機能を実装してデータをグラフとして可視化し，別の端末で確認することもできる．また，有線 LAN や無線 LAN などもあるため，ネットワークを介して様々なデータを別のサーバに送受信してもよい．例えば，物体検出モデルを作成したところで，情報システムにおける情報の流れや設計，実装などの方法を指導した後，ある物体を検出した回数と時間のグラフを作るようなシステムを生徒自身に考えさせて，実際に構築するような教材を開発できる．

いずれの観点でも，情報と情報技術を活用した問題発見・解決の探究に関連付けて指導することができる効果的な教材となり得る．

5. 終わりに

本研究で開発した教材は，生徒にとって身近なものをモデルとして作成し，AI によるリアルタイム物体検出を体験させたが，生徒が直観的に理解でき，考察できる効果的な教材だと考えている．今後は，身近な題材やモデル等を用いて，近年の AI の技術についての本質的な理解とともに，情報Ⅱ等の指導に適した教材を開発していきたい．

参考文献

- (1) 森裕崇，中村央志：生成 AI を利用して情報教育の目標に寄与する授業の実践，日本情報科教育学会全国大会講演論文集 17th. (2024)
- (2) Raspberry Pi: AI HAT+ about, <https://www.raspberrypi.com/documentation/accessories/ai-hat-plus.html>(2025.5.18 参照)
- (3) CQ 出版社：Python が動く Google Colab で AI 自習ドリル，pp.142-151(2024)
- (4) Hailo : Hailo AI Software Suite, <https://hailo.ai/products/hailo-software/hailo-ai-software-suite/#sw-overview>(2025.5.18 参照)

問題解決場面で生成 AI の活用を思考させるための教材開発

玉田 和恵

松田 稔樹

江戸川大学

ktamada@edogawa-u.ac.jp

matsuda@edogawa-u.ac.jp

Society5.0 の実現に向け、自分が問題に直面した際に、高度情報技術を活用して目的や解決策を適切に発想し、判断できる人材を育成することが急務となっている。現在、ChatGPT などの生成 AI が社会で大きな話題となり、教育機関ではどう扱われるべきかが盛んに議論されるようになっている。本研究では、学校教育において生成 AI がどのようにに活用されるべきか、特に高等学校「情報科」において問題解決の指導をするための教材について検討し、効率的・効果的に生成 AI の活用について思考判断させるためのゲーミング教材を提案する。

1. はじめに

高等学校「情報 I」において、生成 AI について系統的に学ぶためには「(1) 情報社会と問題解決」において、実際の問題解決にどのように生成 AI を活用することが可能か、望ましいか、生成 AI の仕組み・特性・限界および法的・倫理的な課題についてきちんと学んでおく必要がある。

現在、日本では AI 技術を経済成長の柱とし、規制よりも活用が優先されているため、AI に対する法的規制等はほとんど整備されていない。欧米はデータ保護や倫理的問題に敏感であるため、AI についての厳しい規制を導入する動きが見られる。生成 AI について大きな課題としては、著作権と個人情報保護の問題がある。著作権については、文化庁を中心に検討されている。生成 AI は大量のデータを学習して新たなコンテンツを生み出しているが、著作権侵害の判断基準として「類似性」と「依拠性」が重視されており、非享受目的での使用は許可されており、模倣を目的とする場合は許諾が必要となっている。また、AI を前提とした社会においては、個人の行動などに関するデータから、政治的立場、経済状況、趣味・嗜好等が高精度で推定できる可能性がある。重要性・要配慮性に応じて、単なる個人情報を超え以上の慎重さが求められる場合がある。パーソナルデータが本人の望まない形で流通したり、利用されたりすることによって、個人が不利益を受けることのないよう配慮することが求められる。

「情報 I」の探究活動において問題解決を行う際に生成 AI を活用するか否か、また生成 AI を活用する場合にはどのような点に注意を払う必要があるか、そもそも生成 AI というものについて社会的にどのような問題意識を持っておく必要があるか、本稿では問題解決の縦糸・横糸モデル(図 1)を活用して体験するゲーミング教材を提案する。

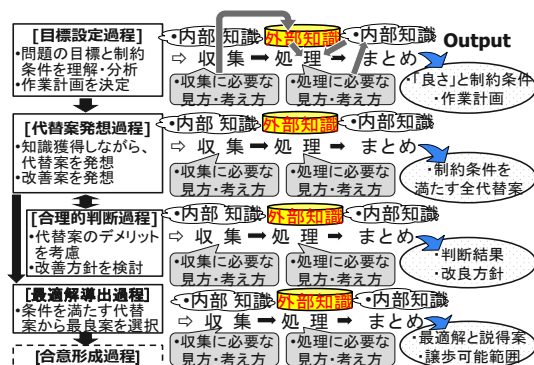


図 1. 問題解決の縦糸・横糸モデルの概念図

2. 問題解決と生成 AI

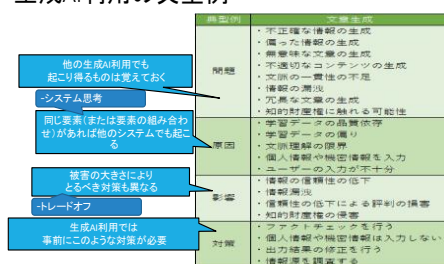
開発するゲーミング教材の活用は、事前に 3 種の知識(道徳的規範知識・情報技術の知識・合理的判断の知識)による情報モラルの指導を受けていることを前提とする。情報モラルの指導の際には、生成 AI に対峙するために道徳的規範知識として、「思慮:正しいかどうか判断すること」と情報技術の知識(インターネットの 5 つの特性)では「信憑性:正しいかどうかの確認を必ずしなければならない」ことを理解しておく必要がある。

本教材では、「問題解決場面で生成 AI を活用する際に注意しなければならないことなどについても検討し、グループで「より良いネット社会を築くためのルールを作成」し、個人別にレポートを提出する」という課題が出されたという設定である。課題の条件としては、グループでのルール設定、個人では提示された形式でのレポート作成、分量は 8000 文字程度、提出期限は 1 週間後である。

問題解決の縦糸・横糸モデルは、問題解決を“目標設定→代替案発想→合理的判断→最適解導出→合意形成→ふりかえり”という縦糸の各過程に即して進めるもので、各過程では“情報の収集、整理・分析、まとめ”という横糸の活

日本情報科教育学会 (2025 年全国大会)

生成AI利用の典型例



概要を学習するだけでは不十分

➤ 他の生成AI利用を考えるときに役立つように学習する

著作権侵害の基準

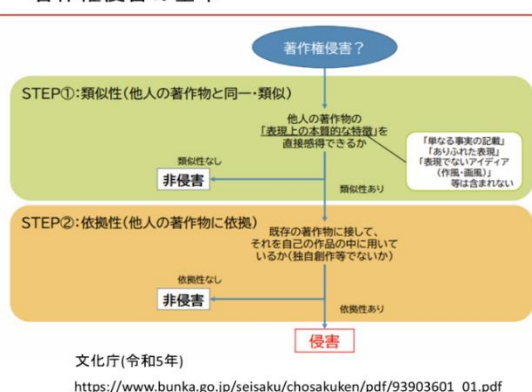


図3 生成AIに関連する著作権侵

動で進める。

目標設定過程では、まず「目標：できるだけ『良さ』を追求すること」と「条件：絶対に満たしていないといけないもの」は何かを明確にすることが重要である。よさには出来上がりの「良さ」と作業の「良さ」が存在する。ゲーミング教材ではどの「良さ」を優先するかトレードオフについての質問に答えながら検討する。それを踏まえた上で、生成AIについての情報収集を行っていく。

生成AIについてのレポートを書くためには、生成AIが「大規模言語モデル：過去のテキストをもとに次の単語を予測して出力する」「様々なモデルがあり、モデルやバージョンによって性能が異なる」などという技術的な仕組みを調べる必要がある。目標設定過程の情報収集では、生成AIの仕組みや特徴について、図2の生成AI利用の典型例に提示されている「問題」「原因」「影響」「対策」をシミュレーションしながら検討させる活動を行う。

代替案発想過程では、「解の発想に役立つ新規知識を集める」ために生成AIの種類とそれぞれの技術的な特徴などについて調べて、解決しようとしているレポート課題について適切な方法を検討する。できるだけ多くの解決策を発想するためにさまざまな生成AIの技術的な仕組

みやデータの学習方法について調べる設定としている。

合理的判断過程は、代替案発想過程で発想した解決策が実現可能か、倫理に反さないかなどについて検討する過程であるが、そもそも生成AIにはどのような問題点があるのか、生成AIの問題がどのように議論されているかを検討させる。最も大きな課題として著作権や個人情報保護の問題がある。自分の作成するレポートに生成AIでのアウトプットを活用する場合の著作権の問題(図3)や、個人のデータが学習されることによってどのような問題が起こる可能性があるかなどについて、技術面・倫理面のさまざまな観点からの吟味を求める。その際に日本では著作権法や個人情報保護法の観点から検討はされているが、国家としてITでの繁栄を目指し生成AIを推奨するあまりに、法的・倫理的な議論が後回しにされがちだという現状についても認識させる。そして、市民として自分自身がどのように生成AIを捉えるか、自分自身の意見として考えを提案させる設定としている。グループでルールを設定して、自分がレポート課題を書くために生成AIを活用するか否か、活用する場合にはどのような点に注意を払うかをこの代替案発想過程と合理的判断過程で検討させる。

最適解導出過程では、選択可能な代替案の中から今回自分が目標設定過程で導出した目標に最も適した代替案を選択してルールを設定し、レポート課題を作成する。ふりかえり過程では実際に自分たちが行った課題遂行について、著作権や個人情報保護の観点なども含めて課題を検討し、次の問題解決活動に備えさせる。

3. まとめと今後の課題

本研究では、学校教育において生成AIがどのようにに活用されるべきか、特に高等学校「情報科」において問題解決の指導をするための教材を検討した。今後は、生成AIの更なる普及を念頭に置き、発達段階に応じた学習内容・指導法を検討する必要がある。

参考文献

文部科学省初等中等教育段階における生成AIの利用に関する暫定的なガイドライン(2024)
https://www.mext.go.jp/content/20241226-mxt_shuukyo02-000030823_001.pdf
 (2025年1月10日参照)。

2025 年発行中学校技術科教科書における「情報の技術」の学習の特徴

小池 望央

東京学芸大学

m243901y@st.u-gakugei.ac.jp

渡津 光司

宮城教育大学

koji.watatsu.f9@staff.miyakyo-u.ac.jp

本研究は、2025 年発行中学校技術科教科書における「情報の技術」の学習の特徴について定性的に分析を試みた。その結果、中学校技術科の学習は共通教科情報科における「情報Ⅰ」の各内容と広く関連していることが確認できた。一方で、「情報Ⅱ」とは一部の内容を除いて、関連している箇所が少ないことが確認された。

1. はじめに

中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会では、今後の学習指導要領の在り方についての会議が行われている。その中で、論点の一つとして情報活用能力の抜本的向上が取り上げられた。中でも、中学校技術・家庭科技術分野(以下、中学校技術科とする)において情報の技術以外の領域でも産業の現状も踏まえ、情報技術活用の観点を重視すると述べられているように、情報の技術の重要性について言及されている^①。

また、2018 年に改訂された高等学校学習指導要領では、各学科に共通する教科情報科(以下、共通教科情報科とする)と中学校技術科との関係については、共通教科情報科の学習内容は中学校技術科における情報の技術との系統性を重視していると言及されているものの、その具体的な学習内容は示されていない^②。

そこで、著者らは、これまでに共通教科情報科と中学校技術科の学習内容に関する調査を行った。その結果、共通教科情報科の内容は、中学校技術科の内容の一つである「情報の技術」に、80.5%が分布していること、また、53.3%のキーワードが一致していることを明らかにした。さらに、共通教科情報科における「情報Ⅰ」と「情報Ⅱ」、それぞれの内容と中学校技術科の接続について定量的に分析した結果、「情報Ⅰ」ではどの内容も広く分布しており、中学校技術科との接続を確認することができた。しかし、「情報Ⅱ」ではどの内容も分布が少なく、中でも、「情報Ⅱ」の内容の一つである「情報とデータサイエンス」の分布が他の内容と比べて少ないことを確認することができた^{③④}。なお、上記の研究では、中学校技術科における 2021 年発行の文部科学省検定済教科書(以下、教科書とする)を用いている。

そこで本研究では、2025 年に発行された 3 社の

中学校技術科の教科書を用いて、中学校技術科の内容の一つである「情報の技術」の学習について、どのような特徴があるのか定性的に分析することを目的とする。

なお、これまでも高等学校における情報科と中学校技術科に関する研究は行われており、その先行研究として、相澤(2012)や石濱ら(2020)、吉田(2022)の研究^{⑤⑥⑦}が挙げられる。いずれの研究も、高等学校における情報科と中学校技術科における情報の内容についての分析を行ってはいないものの、どれも従前の教科書を使用した研究であり、2025 年発行の中学校技術科の教科書を使用した研究ではない。

2. 研究の方法

2.1 研究の対象

本研究では、中学校技術科の内容の一つである「情報の技術」に関する学習の特徴を調査するために、3 社の教科書を分析に用いることとした。

「情報の技術」の学習について、KR 社の教科書^⑧では、pp.214-281 を対象とし、実習例については除外した。T 社の教科書^⑨では、pp.200-261 を対象とし、問題解決例については除外した。KT 社の教科書^⑩では、pp.174-244 を対象とし、題材例については除外した。対象ページに記載されている文章、図表等の全てを分析の範囲とした。なお、KT 社の教科書は 2 冊あり、その一つは技能についての言及が多いことから、本研究では対象としなかった。

また、本研究では各教科書における索引を補助的に用いることとし、索引を、その学習のキーワードとして捉えた。

2.2 研究の方法

本研究では、「情報の技術」の学習について詳細

に分析するために、上記の対象ページについて「章」「節」「項」に分けて分析を試みた。特に「項」については、例えば KR 社の場合、「本文(ほんもん)」「参考」「実験」「豆知識」「やってみよう」に分けて、その学習の位置付けについて捉えた。なお、図表の内容は「本文」に入れて分析した。また、本研究では、「本文」を基本の学習、「本文」以外の「項」を応用の学習と位置付けた。「章」「節」「項」に分類した後、共通教科情報科の各内容と学習の関連があるかについて著者らで確認した。共通教科情報科には「情報Ⅰ」「情報Ⅱ」があり、「情報Ⅰ」には「情報社会の問題解決」「コミュニケーションと情報デザイン」「コンピュータとプログラミング」「情報通信ネットワークとデータの活用」の四つの内容があり、「情報Ⅱ」には「情報社会の進展と情報技術」「コミュニケーションとコンテンツ」「情報とデータサイエンス」「情報システムとプログラミング」「情報と情報技術を活用した問題発見・解決の探究」の五つの内容がある。これらのどれに当てはまるかを確認し、これらを基に「情報の技術」の学習の特徴を調査した。

3. 結果

本要旨では、KR 社の教科書の分析結果を示す。表 1 は、共通教科情報科と関連している中学校技術科の学習を一部抜粋したものである。「情報Ⅰ」の四つの内容に関しては、多くの箇所では「情報の技術」の学習との関連について確認できた。例えば、基本の学習として、ネットワークへの不正侵入を防ぐ技術について取り扱われており、「情報Ⅰ」における「情報通信ネットワークとデータの活用」が関連している。また、「情報Ⅱ」の五つの内容に関しては、「コミュニケーションとコンテンツ」「情報システムとプログラミング」の二つの内容に関しては関連する箇所が見られた。例えば、応用の学習として、不正プログラムの種類について取り扱われており、「情報Ⅱ」における「情報システムとプログラミング」が関連している。

参考文献

- (1) 中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会：教育課程部会 教育課程企画特別部会（第 7 回），https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/101/siryo/mext_00007.html（最終アクセス日：2025 年 5 月 18 日）。
- (2) 文部科学省：高等学校学習指導要領(平成 30 年告示)解説 情報編，開隆堂出版（2019）。
- (3) 渡津光司・小池望央：教科書分析を通じた中学校技術科における共通教科情報科に関する学習内容の分布，日本情報科教育学会誌，17 巻，1 号，pp.23-31（2024）。
- (4) 小池望央・渡津光司：情報科教科書におけるデータサイエンスに関するキーワードの抽出，日本産業技術教育学会第 36 回関東支部大会講演要旨集，pp.105-106（2024）。
- (5) 相澤崇：中学校技術科における検定教科書の記載内容と高等学校共通教科「情報」の学習内容の関連性，日本情報科教育学会誌，5 巻，1 号，pp.65-70（2012）。
- (6) 石濱信人・岩井憲一：校種間連携の観点から情報科教育を捉えるための技術科情報分野における教科書分析について，日本情報科教育学会 第 13 回全国大会講演論文集，pp.20-21（2020）。
- (7) 吉田拓也：高等学校「情報Ⅰ」および中学校「技術科」の教科書における知的財産分野の現状について，日本情報科教育学会誌，15 巻，1 号，pp.61-67（2022）。
- (8) 竹野英敏・ほか 141 名：技術・家庭〔技術分野〕，開隆堂出版（2025）。
- (9) 村松浩幸・ほか 81 名：新しい技術・家庭 技術分野 未来を創る Technology，東京書籍（2025）。
- (10) 中村祐治・ほか 53 名：新 技術・家庭 技術分野 明日を創造する，教育図書（2025）。

表 1 共通教科情報科と関連している中学校技術科の学習(KR 社，一部抜粋)

章	章題	節	節題	項	項題	ページ数	索引からのキーワード	共通教科情報科との関連
1-3	情報セキュリティと情報モラル	1	情報セキュリティ	本文 4	ネットワークへの不正侵入を防ぐ技術	232	ファイアウォール	I (4)，II (4)
				参考	不正プログラムの種類	232	コンピュータウイルス	I (1)，II (4)
3	これからの情報技術	2	情報の技術と私たちの未来	やってみよう	これからの情報の技術とその活用を考えてみよう	281	IoT	I (4)

理工系学部入学生のコンピュータ操作スキルと 指導要領改訂との関係

石田 雪也

公立千歳科学技術大学理工学部
y-kawani@photon.chitose.ac.jp

砂原 悟

公立千歳科学技術大学理工学部
s-sunaha@photon.chitose.ac.jp

高校情報の指導要領改訂に伴い、高校情報の教育内容の変化について、特にコンピュータ操作スキルに着目し、理工系大学入学生に関して調査を実施した。具体的には、2024年度入学生（旧課程）および2025年度入学生（新課程）に対して実施したスキルチェックの結果を比較する。コンピュータ操作スキルは、PC操作、インターネット、Word、Excel・PowerPointの操作スキルに関して各項目の内容に関して、学生自身ができるものと思うものにチェックをいれる形式である。指導要領が改訂となった前後2年間のアプリの経験、スキルチェックの結果の分析をおこなう。

1. はじめに

高校情報の学習指導要領が改訂され、共通テストで情報が導入された。これに伴い、大学における初年次教育の中で情報教育についてさまざまな議論が行われている。筆者らは初年次情報教育において求められるコンピュータ操作スキルについて着目し、複数の大学で共通に活用できる、操作スキルを自己評価するためのチェックリストを開発し、それをを用いた調査（以下「スキルチェック」とする）を、複数の大学で数年来実施してきた⁽¹⁾⁽²⁾。

本稿では、対象学生が高校で履修した教科「情報」の科目や、情報の授業時に経験したソフトウェアとの関連について考察する。指導要領が改訂される前の2024年度の理工系学部生の新入生と指導要領が改訂された後の2025年度の新入生に対して実施したスキルチェックの結果を比較する。

2. スキルチェックの概要

本チェックリストは、学生自身が容易に自己評価できるものを目指して開発された。調査項目を以下の4つのカテゴリに分類し、合計40項目とした。具体的なカテゴリと項目数は、コンピュータ操作が10項目、インターネット・電子メールが6項目、Wordが14項目、Excel・PowerPointが10項目である。各項目は、その操作をできると思った場合にチェックすることとし、チェックする項目が1つもない場合のためにカテゴリごとに「上記のいずれもできない」という項目を設けた。

本スキルチェックを実施したA大学は入学定員が240名の理工系単科大学である。スキルチェックは授業時に、学内ポータルシステムのアンケート機能を用いてWeb上で実施した。大学の情報系

実習科目での影響を避けるため、スキルチェックは入学直後の情報科目の初回授業時に行われ、学生の多くは数分でチェックを終え、約10分ですべての学生がチェックを終えた。

3. 高校時の使用アプリの調査結果

スキルチェックの結果と高校時の学習内容の関連を調査するため、入学生を対象に、高校時に履修した教科「情報」の科目と、その授業で扱ったアプリケーション（複数選択型：Word、Excel、PowerPoint、メール、プログラミング）について調査した。表1に年度ごとの授業で扱ったことのあるアプリケーションの調査結果を示す。同時に調査をおこなった結果、24年度入学生の履修科目は「社会と情報」が64%、「情報の科学」が21%、「わからない・覚えていない」が15%であった。25年度入学生103名については、履修科目が旧課程の学生を除いて対象者とした。

24年全体と25年全体の学生を比較したところ、Word、Excel、PowerPointにおいて使用経験が24年度のほうが有意に高い結果となった。これは旧課程「社会と情報」で文書作成や表作成などのアプリ使用が重点的に扱われていた可能性を示している。

一方で、メール、プログラミングに関しては25年度ほうが使用経験が高い結果となった。この傾

表1 高校時の履修科目とアプリ使用経験

年度	N	Word	Excel	Power Point	メール	プログラミング
24	236	72.9%	81.4%	64.4%	6.4%	29.7%
25	103	50.5%	73.8%	53.4%	14.6%	65.0%

向は、指導要領改訂によって「情報Ⅰ」におけるプログラミングや情報モラルの扱いが強化された点や、コミュニケーションツールの使用が増加した学習環境の変化を反映していると考えられる。

4. スキルチェックの結果と考察

表2に、表1と同様の区分別のスキルチェックの平均値（上段）と標準偏差（中段），平均値を項目数で割ったチェック数の割合（下段）を示す。表2の結果、すべてのカテゴリにおいて25年度の入学生のほうが、チェック数が有意に多い結果となった。そこで、個別の設定で24年度と25年度で差が大きかったものを示す。30%以上差が生じたものが2項目あり、いずれもカテゴリがネットで、添付ファイル付きメール送信（24：25.8%→25：63.1%）、メールの返信（41.1%→71.8%）であった。20%以上差が生じたものは、4項目あり、PCカテゴリのUSBメモリ使用、ファイルを指定されたフォルダに保存とネットカテゴリの複数の人へのメール送信、Wordカテゴリの文字列の検索・置換であった。

一方で、24年度の学生のほうが高かったものは、いずれもWordのカテゴリで、複数の文字・行などの選択（80.9%→79.6%）、フォントの種類・サイズの変更（86.4%→83.5%）、両端・中央・右揃え（83.5%→79.6%）であったがいずれも有意差は見られなかった。

以上の結果から、指導要領改訂が入学生の一部のスキルの向上に寄与していることが明らかとなった。特にネットワーク系スキル（添付ファイル付きメール送信、メールの返信、複数人へのメール送信など）やPCファイル操作（USBメモリ使用、ファイル保存）において、25年度の学生が24年度に比べて高いスキル自己評価を示している。これは、新課程「情報Ⅰ」において、実用的かつ実践的な内容が多く取り入れられた影響と考えられる。また、授業内でのアプリ使用の変化に加え、高校

での実習機会や家庭でのデジタル接触機会の変化によるものと推察される。

一方で、Wordカテゴリでは両年度に大差はなく（56.4% → 63.9%）、一部のWord基本操作では、フォント変更、文字揃え、文字・行の選択）については、24年度の学生の方がやや高い割合を示す項目があった。これは、Wordに関しては旧課程でも一定の扱いがあり、学習内容が引き継がれていることを示している。

また、今回のスキルチェックは自己評価形式であるため、操作能力そのものではなく、「自信の有無」や「使用頻度の差」が評価に影響を与えている可能性もある。新課程において形式的に操作に触れていたとしても、操作に自信が持てなかった学生がチェックを控えた可能性がある。

5. おわりに

本研究では、高校情報科の指導要領改訂を受け、理工系大学入学生のコンピュータ操作スキルにどのような変化が見られるかを、2024年度入学生（旧課程）と2025年度入学生（新課程）の比較により検証した。

指導要領改訂により、メールやプログラミングの経験割合が増加している。一方で、文書作成系スキルは旧課程でも十分扱われており、新旧で大きな差はみられなかった。

このように、学習指導要領の改訂はカテゴリ全体に均等に影響するのではなく、「情報Ⅰ」で扱う内容の濃淡や実施状況に応じて、スキルの伸びにも差が出ていることが推察される結果となった。

今後の課題としては、すべての操作スキルに対して一貫した学習機会を提供できる体制の整備と、大学入学時点でのスキルのばらつきを補完する初年次教育の設計が求められる。さらに、自己評価だけではなく、実技試験や観察評価などを併用することで、より信頼性の高いスキル把握が可能になると考えられる。

表2 スキルチェック結果

年度	PC	ネット	Word	Excel/PP	合計
項目数	10	6	14	10	40
24	7.3	3.4	7.9	3.8	22.4
	2.7	1.3	3.9	2.9	9.3
	72.8%	57.5%	56.4%	37.7%	56.0%
25	8.6	4.6	9.0	4.8	26.9
	2.1	1.3	4.4	3.2	9.5
	85.9%	76.5%	63.9%	48.0%	67.3%

参考文献

- (1) 石田雪也ほか：理工系単科大学における学生の情報機器操作スキルの経年変化，教育システム情報学会第46回全国大会予稿集，pp.189-190，(2020)。
- (2) Kaneko, D. et al: Development of a Self-Evaluation Checklist of Computer Operational Skills for First-year University Students, In Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education, pp.530-534 (2018)

情報科の「中核的な概念」を段階的に学ぶ指導計画の設計

大西 洋

ノートルダム清心女子大学

ohnishi@m.ndsu.ac.jp

学習指導要領の改訂に向けた諮問では、各教科で「中核的な概念」等を中心とした内容の構造化が求められている。本稿では、情報科を初めて学ぶ高校生が情報科の「中核的な概念」を段階的に学べるよう設計したモデルを提案する。提案モデルでは、記号論を基礎として、先行する基礎情報学・社会システム論などに基づく授業実践の知見を取り入れた上で、情報Ⅰの授業での実施を意識した教材を作成した。

1. はじめに

学習指導要領の改訂に向けた諮問⁽¹⁾では、「より質の高い、深い学びを実現し、資質・能力の育成につながる」学習指導要領の在り方について、「各教科等の中核的な概念等を中心とした、目標・内容の一層分かりやすい構造化」の検討が求められた。石井⁽²⁾は「中核的な概念等」を「中核的な概念・方略」と呼び、海外の教育課程における big idea に相当するとした。

現行の学習指導要領⁽³⁾では「全ての学習の基盤となる資質・能力」に情報活用能力⁽⁴⁾が含まれ、情報活用能力に「情報の科学的な理解」が含まれる。特に情報科では、学習において「情報に関する科学的な見方・考え方」を働かせることが求められている。中野⁽⁵⁾はこの「科学的な」について、いわゆる「情報科学」より広義だと指摘している。また松田⁽⁶⁾は問題解決の側面から、「科学的な見方・考え方」の項目を例示した。諮問ではこれを深化させ、「中核的な概念等」を中心とした教育課程の設計を求めていると考えられる。

情報科における「中核的な概念等」を意識した先行実践として、基礎情報学研究会⁽⁷⁾による基礎情報学に基づく授業実践⁽⁸⁾⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾や、三輪ら⁽¹²⁾による記号論に基づく情報デザインの授業実践などがある。基礎情報学は情報学における基礎概念間の関連性を説明するモデルである一方で、生徒による授業評価において基礎情報学を扱う単位では他の単位と比べて有意義という回答が少ないことなど、高校現場に普及させる上での課題も明らかになっている⁽¹⁰⁾。

そこで本稿では、情報科における「中核的な概念等」を明らかにしながら、これを初学者が段階的に理解できるよう設計した教育課程を提案する。具体的には、記号論を基礎として、基礎情報学・社会システム論などに基づく授業実践の知見を取り入れ、無理なく順を追って学べるよう設計した。

2. 提案モデル

提案するモデルは、先行実践での課題を踏まえ、筆者⁽¹³⁾が提示したモデルを修正したものである。初学者である高校生が理解しやすいよう、定義の整理やモデルの単純化、順序の見直しを行った。

2.1 科学的なモデルの構築と記号の定義

科学的なモデルの構築にあたっては、定義のない無定義語と証明のない公理が必要となる。提案モデルでは、後で「情報」を定義語とするために、記号論に従い、「表現」と「内容」を無定義語、「恣意性」を公理とする。直感的なイメージとしては、表現は生命の外にあって多くの生命が直接に知覚できるもの、内容は生命の内において多くの生命が直接に知覚できないものである。その上で、記号論での定義と同様に、表現 α と内容 β の組 (α, β) を記号(sign)と定義する。

$$\text{記号} := \{(\alpha, \beta) | \alpha: \text{表現}, \beta: \text{内容}\}$$

2.2 記号概念の拡張による情報の定義

次に、言語理論で「何もない(null)列」を表すのに用いる空列 ε を用いて、記号の概念を拡張する。記号の表現または内容の一方に空列が入ることを許容し、3種類の組 (ε, β) 、組 (α, β) 、組 (α, ε) の存在を想定する。それぞれの組の集合を順に、生命情報、社会情報(記号)、機械情報(データ)と呼び、これら3種の和集合を情報(information)と定義する。これらは基礎情報学での同様の概念に由来するが、これらが包含関係にあるとする基礎情報学の定義とは異なる。

$$\text{生命情報} := \{(\varepsilon, \beta) | \beta: \text{内容}\}$$

$$\text{社会情報} := \{(\alpha, \beta) | \alpha: \text{表現}, \beta: \text{内容}\}$$

$$\text{機械情報} := \{(\alpha, \varepsilon) | \alpha: \text{表現}\}$$

$$\text{情報} := \text{生命情報} \cup \text{社会情報} \cup \text{機械情報}$$

2.3 内容・表現間の写像とコミュニケーション

続いて、内容と表現の間の写像(関数)を定義する。内容から表現への写像を符号化(encode)、表現から内容への写像を復号(decode)、表現から表現への写像を変換(convert)と定義する。符号化と復号の定義は Hall の encode/decode モデルと同様である。

$$\text{符号化}e: \text{内容} \rightarrow \text{表現}$$

$$\text{復号}d: \text{表現} \rightarrow \text{内容}$$

$$\text{変換}c: \text{表現} \rightarrow \text{表現}$$

これらの定義の上で、コミュニケーションを4つの選択からなるモデルとして定義する。4つの選択は情報の選択、表現の選択、理解の選択、理解の受容の選

扱であり, Luhmann の社会システム論におけるモデルを筆者⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾が一部変更したものである。送り手 A と受け手 B の間のコミュニケーションを考えると、情報の選択により送り手 A の内で選択された生命情報 (ε, β) が、表現の選択の選択により社会情報 ($e_A(\beta), \beta$) となる。機械情報 ($e_A(\beta), \varepsilon$) が受け手 B の理解の選択により社会情報 ($e_A(\beta), d_B(e_A(\beta))$) となり、この理解を受け入れるかどうかを選択される。ここで、A による符号化を e_A で、B による復号を d_B で、それぞれ表した。

2.4 コミュニケーションの媒介としてのメディア

このコミュニケーションでは、送り手 A の表現の選択により形成された社会情報 ($e_A(\beta), \beta$) が受け手 B に機械情報 ($e_A(\beta), \varepsilon$) として伝わる経過が不明瞭である。また、理解の選択の後に、受け手 B が理解した結果の社会情報 ($e_A(\beta), d_B(e_A(\beta))$) を受け入れるかどうか不明瞭である。これらを説明するため、コミュニケーションにおいて情報を媒介する概念としてメディア (media) を導入する。Luhmann の社会システム論や基礎情報学と同様に、機械情報を媒介するメディアを伝播メディア、社会情報を媒介するメディアを成果メディアと呼び、これらにより上記 2 点が説明される。

2.5 コミュニケーションの意図とデザイン

Luhmann は、表現の選択でどの表現が選択されるかは、送り手 A の意図に依存するとする。つまり、選択される表現は送り手 A の意図に沿ってデザインされたものである。この意図は、そのコミュニケーションによって送り手 A が受け手 B にどのような影響を与えたいかというものである。送り手 A が受け手 B に影響を与える行為を、Luhmann は介入と呼んでいる。

3. 実装

2 章のモデルに基づき、情報 I の「コミュニケーションと情報デザイン」の項目 A の内容として、50 分×5 回での実施を想定した教材を作成した。5 回の内容は 2.1~2.5 の各節に対応し、small step を意識した。教材の詳しい説明は紙幅と発表時間の都合で割愛するが、作成した教材は Web で公開している⁽¹⁵⁾。

現在、数名の大学生に対してこの教材を用いた講座を試行しており、発表時に結果を報告予定である。

4. おわりに

本稿では、情報科における「中核的な概念」として情報・コミュニケーション・メディアを想定し、これらを段階的に学ぶ授業で用いるための教材を作成した。今後の課題には、より大規模な対象者に実践し、学習上の課題の有無を確認することが挙げられる。

参考文献

URL は 2025/5/20 時点のものである。

- (1) 文部科学省: 初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について(諮問), p.3 (2024). [https://www.mext.go.jp/content/20241226-](https://www.mext.go.jp/content/20241226-mxt_kyoiku01-000039494_1.pdf)
- (2) 石井 英真: 次期学習指導要領に向けた内容の重点化・構造化のあり方 (2025). https://www.mext.go.jp/content/20250217-mext_kyoiku01-000040050_05.pdf
- (3) 文部科学省: 高等学校学習指導要領, p.190-195 (2018). https://www.mext.go.jp/content/1384661_6_1_3.pdf
- (4) 文部省: 体系的な情報教育の実施に向けて, 1997. https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/002/toushin/971001.htm
- (5) 中野 由章: 新学習指導要領における情報の科学的な理解, 情報処理, 55(4), p.325-329 (2014). <https://ipsj.ixsq.nii.ac.jp/records/62142>
- (6) 松田 稔樹: 「情報の科学的な理解」の本質をふまえた情報科の指導のあり方, Informatio: 江戸川大学の情報教育と環境, 15, p.3-13 (2018). <https://edo.repo.nii.ac.jp/records/821>
- (7) 基礎情報学研究会: <http://www.fi-society.org>
- (8) 藤岡 健史, 大西 洋, 下村 誠: 参照基準における「情報一般の原理」に関連する授業実践, 第 9 回 全国高等学校情報教育研究会全国大会 (2016). <https://www.zenkojoken.jp/wp-content/uploads/2016/07/09-3-8.pdf>
- (9) 中島 聡: 生命と機械をつなぐ授業, 高陵社書店 (2012), ISBN: 4771109982.
- (10) 藤岡 健史, 中村 央志, 大西 洋: 「情報 I」実施を見据えた学際型・教科横断型情報教育の検討と実践, 京都市立西京高校 H29 年度 SGH 研究開発実施報告書, p.75-86 (2018). <https://www.edu.city.kyoto.jp/hp/saikyo/2017SGH.pdf>
- (11) 藤岡 健史: 基礎情報学を基盤にした高校生向け生成 AI 学習教材の開発と評価, 日本情報科教育学会 2024 年度近畿北陸支部研究会 (2025).
- (12) 三輪 理人, 梅田 恭子: 「情報デザイン」单元における問題発見に着目した授業デザインの一案, 日本情報科教育学会誌, 16, p.13-21 (2023). DOI:10.32203/jaeis.16.1_13
- (13) 大西 洋: コミュニケーション/メディア概念と関連付けた情報概念の形式化, 第 11 回 全国高等学校情報教育研究会全国大会 (2018). <https://www.scribd.com/document/385336249>
- (14) 大西 洋: 社会システム理論に基づく情報教育の教材開発, 情報コミュニケーション学会第 14 回全国大会発表論文集, p.76-79 (2017).
- (15) 大西 洋: ミニ講座「情報学の基礎概念」.
<https://info-programming.github.io/concept/>

生徒の「情報Ⅰ」の学習ニーズに関する調査研究

～学習実態と大学入学共通テストの対策意識に着目して～

阿濱 茂樹

堤 健人

山口大学教育学部

山口大学教育学部

ahama@yamaguchi-u.ac.jp

kent223@yamaguchi-u.ac.jp

谷合 由章

新田 拓也

野村 厚志

山口大学教育学部

山口大学教育学部

山口大学教育学部

taniai@yamaguchi-u.ac.jp

tnitta@yamaguchi-u.ac.jp

anomura@yamaguchi-u.ac.jp

中田 充

鷹岡 亮

山口大学教育学部

山口大学教育学部

mnakata@yamaguchi-u.ac.jp

ryo@yamaguchi-u.ac.jp

「情報Ⅰ」の学習指導を高度化するためには、生徒の学習ニーズや学習実態について把握することが重要である。本研究では、「情報Ⅰ」の履修時期や定期テスト対策、新たに導入された大学入学共通テストへの対策を含んだ生徒の学習状況と意識について調査分析を試みた。その結果、「情報Ⅰ」は多様な時期に履修されており、定期テストおよび大学入学共通テストの対策については、教科書を中心に行われていることが明らかになった。

1. はじめに

令和7年度大学入学共通テストより「情報Ⅰ」が導入され⁽¹⁾、これまで以上に情報科教育の内容の充実とともに、カリキュラムや指導方法などの高度化が求められている⁽²⁾。

これまでも、大学入学共通テストに「情報Ⅰ」が導入されることによる影響について分析され⁽³⁾、高校教員向けの提案について言及されている⁽⁴⁾⁽⁵⁾。そして、学習者に対しても「情報Ⅰ」の学習内容に対する知識や意識の調査分析⁽⁶⁾などは取りくまれている。しかし、「情報Ⅰ」についての学習実態を把握したうえでの生徒の学習ニーズに関する分析は数少ないのが現状である。

そこで、本研究は高等学校における「情報Ⅰ」の履修時期や学習ニーズ、特に大学入学共通テストを視野に入れた学習実態に焦点を当てた調査研究を試みた。

2. 調査

2.1 調査目的

本研究では、「情報Ⅰ」についての生徒の学習実態と大学入学共通テストの対策意識を把握し、学習指導の体制やカリキュラムなどを充実させることを目的に「情報Ⅰ」の履修状況や定期テストや大学入学共通テストの対策についての実態について調査を行った。

2.2 調査方法

調査は2025年5月に山口大学教育学部新入生160名を対象に実施した。下記の項目をGoogle formを用いて実施した。

- 「情報Ⅰ」の履修時期（複数回答）
- 「情報Ⅰ」の定期テスト対策（複数回答）
- 大学入学共通テスト「情報Ⅰ」の対策（複数回答）

3. 調査結果

3.1 調査結果の概要

Google formにより無記名で回答を求めた結果、有効回答数は125件であった。

3.2 「情報Ⅰ」の学習実態

本研究における調査の結果、「情報Ⅰ」の履修時期は、第1学年が84件で最も多いが、第3学年(51件)、第2学年(50件)といずれの学年でも履修する機会があったことが明らかになった。

また、「情報Ⅰ」の定期テスト対策および大学入学共通テスト対策に用いたものについての回答結果を図1および図2に示す。それによると、「情報Ⅰ」の定期テスト対策には、教科書の他に授業での教材や学校で配布された副教材などが使用され、大学入学共通テスト対策でも同様の傾向があることが明らかになった。

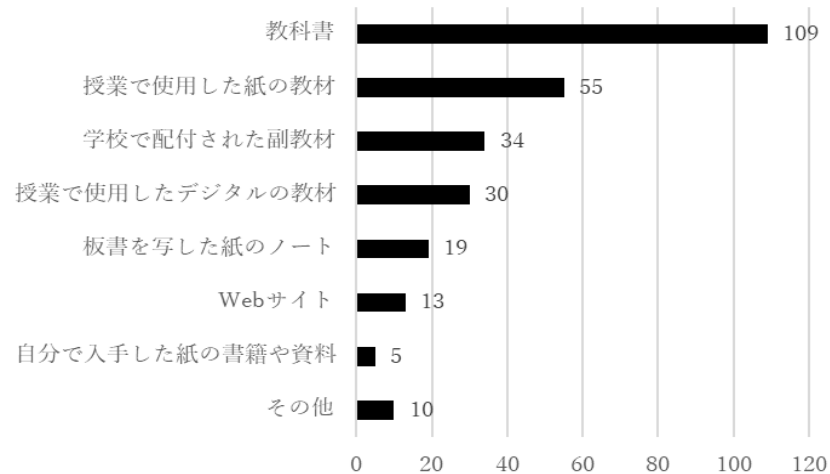


図1 定期テスト対策に用いたもの（人数/延数）

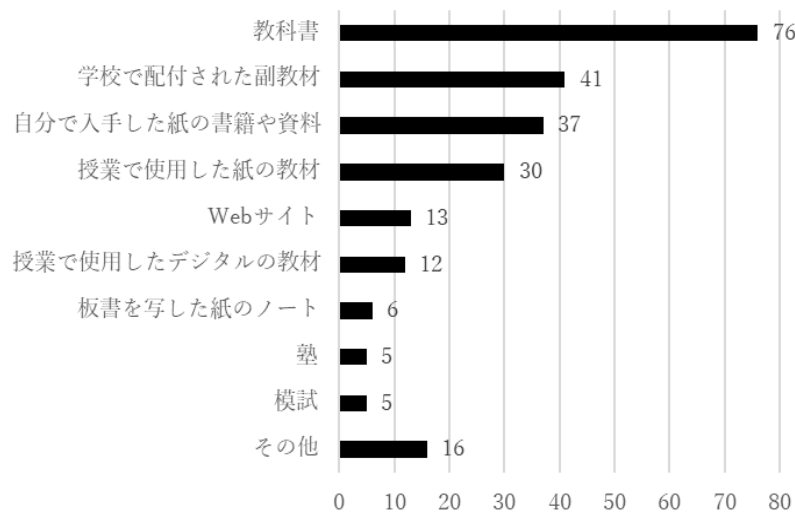


図2 大学入学共通テスト対策に用いたもの（人数/延数）

謝 辞

本研究の一部は、科学研究費補助金基盤研究(C)：課題番号(22K02890, 23K02712, 25K06546)の研究助成を受けて行われたものである。

参考文献

- (1) 大学入試センター：令和7年度試験，
https://www.dnc.ac.jp/kyotsu/shiken_jouhou/r7/(最終閲覧日：2025年5月20日)
- (2) 水野修治：大学入学共通テスト『情報Ⅰ』で求められる力とは，
https://www.ipsj.or.jp/event/fit/fit2023/abstract/data/html/event/event_B-2_4.pdf(最終閲覧日：2025年5月20日)
- (3) 吉田翔太郎：大学入学共通試験への教科「情報Ⅰ」追加の経緯に関する考察—2010年代初頭以降の動向に着目して—，大学入試研究ジャーナル，第34号，pp.52-59(2024)
- (4) 佐藤万寿美：大学入学共通テストと情報Ⅰ-高校現場の課題を解決するための学習教材や学びのデザインの提案-，日本情報科教育学会誌，Vol.15，No.1，pp.15-20(2022)
- (5) 武田慧，大堀勝正，市川尚，三田正巳：共通教科情報科における教員の課題に関する計量テキスト分析調査，日本教育工学会論文誌，46(Suppl.)，pp.101-104(2022)
- (6) 横関匠之佐，山下大吾，谷田親彦：高等学校情報科の学習内容・活動に対する意識を把握する調査票の開発，日本科学教育学会研究会研究報告，Vol.38，No.6，pp.57-62(2024)

情報科教員養成課程の指導案作成における課題:

授業目標と学習活動に関する事例検討

山田 雅之

尋木 信一

九州工業大学教養教育院

有明工業高等専門学校

yamada@lai.kyutech.ac.jp

shin@ariake-nct.ac.jp

本研究は情報科教員養成課程において実施された、教育実習（事前指導、4年生前期）で学生から提出された「指導案」を対象とし、主体的・対話的で深い学びを目指した授業の実現に向けた、授業目標と学習活動の接続について事例的に検討した。本発表では3名の学生が作成した指導案を対象とした。対象とした学生には教科教育法「情報」Ⅰおよび同Ⅱにおいて「本時の目標」と「学習活動（問い）」を接続させ、指導と評価の一体化の観点から授業をデザインすることが求められていた。本論文ではそれぞれの事例から指導案作成の課題について検討した。

1. はじめに

学習指導要領⁽¹⁾で求められている主体的・対話的で深い学びを実現するには、各教師が適切に協調的な学習活動などをデザインし、引き起こしたい学びの姿を事前に計画した上で、問いをデザインすることが求められる。ここでの引き起こしたい学びの姿は、生徒が協調的に学習する中で表現する、発話や記述によって評価が可能となる。こうした学習活動の実現には授業計画となる指導案において、本時の目標（以下、本論文では授業目標）と協調学習における問いが適切にデザインされていることが必要となる。指導と評価の一体化⁽²⁾の観点では、学習（活動）の過程に評価が埋め込まれていることが求められている。学習者の活動を適切に評価するためには、指導案における目標が評価可能な問いをデザインする必要がある。

2. 先行研究

著者らのグループでは先述した背景を元に、多様な研究を実施してきた。例えば、情報Ⅰの「著作権」に関わる単元を想定した模擬授業においては、既存のルールを確認しつつ、グループで新たなルールについて検討し、その後クラス全体で発表する授業を実施することによって知識創造へと繋げる可能性が期待された⁽³⁾。加えて、授業設計となる指導案の作成を支援可能なシステムの開発についても検討が進みつつある⁽⁴⁾。

3. 目的

情報科の教員養成課程の学生も対象とされる書籍⁽⁵⁾では先に述べた授業デザインが「鍵」であると示されている。そこで本研究では、情報科教員養成課程の大学生が作成した指導案（および授業資料）を対象とし、主体的・対話的で深い学びを

目指した授業の実現に向け、「本時の目標」と「学習活動」の接続に着目し、その指導案作成における課題について検討した。

4. 対象事例

対象とした授業は、地方国立工業系大学で実施された「教育実習」の事前指導における模擬授業であった。事前指導では、各学生が自身の教育実習を想定し、模擬授業を実施していた。その際に提出された指導案を分析の対象とした。具体的に本研究で対象となった指導案は受講生の中で「情報科」の授業について作成された3つの事例について検討した。

対象とした教職課程では、教科教育法「情報」Ⅰ、同Ⅱおよび、教育実習（事前指導）で合計7回の指導案の作成機会があった。教科教育法「情報」Ⅰでは主に教材研究を中心に指導案の作成が講義内で取り扱われ、同Ⅱでは、模擬授業を中心に実施されていた。本研究に関わる主体的・対話的で深い学びを目指した授業目標と学習活動に関しては、教科教育法「情報」Ⅰにおいて下記のような事例を紹介し、指導と評価の一体化の観点から、教師が適切に協調的な学習活動などをデザインし、引き起こしたい学びの姿を事前に計画した上で、問いをデザインするように求められた。

授業内で紹介していた事例：

- ・本時の目標「フォントの種類や文字のサイズなどを適切に選択できる」
- ・学習活動（問い）「〇〇市の新たな名産を考えてプレゼンしよう」

上記の事例は以前に学生が提出した指導案の「本時の目標」と「学習活動」を一部抜粋した事例であった。授業では事例を示し、この学習活動（問い）で起きる学びの姿（対話）はどういった

ものになると考えられるかが問われた。

上記の問いを高等学校で実施した場合、生徒は「〇〇市の名物は△△だから、それをプレゼンしよう。」といった発話が想定されるが、一方で「本時の目標」に合わせた発話は「もっとこの部分の文字を大きくしてみよう。」や「こっちのフォントの方が伝わるのかな。」といった発話であると考えられる。「本時の目標」が教科書（学習指導要領）に沿ったものだとすると、「学習活動（問い）」を改善する必要があると考えられた。改善案としては、教師側があらかじめ名産品を設定し、デザインとして適切ではない可能性の高いスライドを準備し、適切なフォントやサイズについて検討させるような学習活動にする必要性が考えられた。こうした事例を示しつつ、「本時の目標」と「学習活動（問い）」を接続させ、指導と評価の一体化の観点から授業をデザインすることが求められていた。

5. 事例と課題（目標と活動は一部を抜粋）

5.1 目標に対し活動が一部接続された事例：

- ・本時の目標「デジタルコンテンツの圧縮方法についての適切な情報を判断し、プレゼンテーションとして表現することができる。」（指導案）
- ・学習活動（問い）「スライドに書かれた各デジタルコンテンツの圧縮方式について調査し、スライドを共同編集でまとめること。」（授業資料）

上記の事例では先の目標以外については教師の説明活動のみとなっており、活動が十分に確保されているとはいえないものであった。そのため一部について目標と活動が適切にデザインされている様子が伺えた。

5.2 目標に対し活動が明確に接続された事例

- ・本時の目標「音や画像などのデジタルデータがどのように表現・構成されているか理由を含めて考えることができる。」（指導案）
- ・学習活動（問い）「画像のデジタル化について学ぶグループと音声のデジタル化について学ぶグループに分ける。4人1組の班でワークシートを使用しながら、それぞれのデジタル化について学ぶ。」（指導案）

上記の事例では、上記を含めたすべての目標が活動に接続され、明確にデザインされていた。

5.3 指導案の修正によって改善された事例

- ・本時の目標「提供されたサンプルコード等の資料を参考にしながら、自力で Web ページの作成を進めようとする。」（指導案）
- ・学習活動（問い）「前時スライドで作成した「自分の好きな食べ物」を参考にサイトを作成する。」（指導案）

上記の事例では、実施時の案では本時の目標に

対し、活動が適切に接続されていなかった。想定される学びの姿（演習）として Web ページの作成過程においてサンプルコードを試行錯誤すると考えられたが、実際の模擬授業の際には「好きなものは何か？」という問いになってしまっていた。授業の振り返りにおいて教員や他の学生とともに問いについて再考したところ、翌週に、活動の部分が改善された案が提出された。

6. おわりに

本研究では、指導案および授業資料から「本時の目標」と「学習活動」の接続に着目し、情報科教員養成課程の学生の指導案作成における課題について検討した。3つ目の事例では、模擬授業の直後に学習活動について検討したことで改善がされた可能性が示唆された。しかしながら複数回の指導案作成にも関わらず適切な接続がされていない事例も見受けられた。今後は教科教育法「情報 I」から教育実習までの長期的な学習プロセスに分析対象を拡張しつつ、先行研究で検討されているシステムによる支援についても検討していきたい。

謝辞

本研究の一部はJSPS 科研費 24K06227 の助成を受けたものです。

参考文献

- (1) 文部科学省：高等学校学習指導要領（平成 30 年告示）解説 情報編，(2018).
- (2) 文部科学省：新高等学校学習指導要領と学習評価の改善について，https://www.mext.go.jp/content/20202012-mxt_kyoiku01-100002605_2.pdf（2025 年 5 月 26 日閲覧確認）(2019).
- (3) 山田雅之・尋木信一：教員養成課程における「情報 I」著作権に関わるアクティブ・ラーニング型模擬授業の検討，日本情報科教育学会第 16 回全国大会，pp.34-35 (2023).
- (4) 尋木信一・山田雅之・鈴木計哉・大西淑雅・山口真之介・浅羽修丈・西野和典：高校情報科教員を対象とする授業設計支援システム - 情報科教員養成課程および現職教員による試用評価，日本情報科教育学会第 22 回研究会，pp.27-32 (2024).
- (5) 鹿野利春・高橋参吉・西野和典（編著）：情報科教育法 - これからの情報科教育 2022 年度実施新教育課程対応，実教出版（2022）.

教職課程における情報科教育法の指導に関する一考察

—大学初年次生の意識調査から—

三好 哲郎

横浜薬科大学薬学部

t.miyoshi@hamayaku.ac.jp

平成 30 年告示の高等学校学習指導要領は令和 4 年度より学年進行で実施され、令和 6 年度に全学年実施となった。これにより、令和 7 年度に大学に現役入学した学生は改訂後の学習指導要領のもとで学んだ第一期生となる。本発表では、大学初年次生に対する高等学校情報科の学習内容を振り返る意識調査から高等学校での学習内容の傾向を把握することで、高等学校における情報科の学習内容の課題と大学における教職課程における指導について検討する。

1. はじめに

平成 30 年に告示された高等学校学習指導要領は令和 4 年度入学生から学年進行で実施され、共通教科「情報」では新科目「情報Ⅰ」が始まった。

令和 7 年度に大学に現役合格した学生は、現行の高等学校学習指導要領のもとで学んだ第一期生であり、これらの学生への意識調査から高等学校において教科「情報Ⅰ」の学習内容を把握することは、教職課程に関わる発表者の立場からも意義のあることと考えた。

そこで、本発表では、令和 7 年度に大学に入学した学生に対して、高等学校の「情報Ⅰ」の学習内容と授業を通して身に付いた力について振り返る意識調査を行い、この調査から高等学校における共通教科「情報科」の学習内容の傾向を把握し、大学における教職課程での指導について検討する。

2. 「情報Ⅰ」の目標と内容について

ここで、「情報Ⅰ」の目標と内容について整理しておく。

学習指導要領解説情報編では、「情報Ⅰ」の目標を「情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動を通して、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用し、情報社会に主体的に参画するための資質・能力を（中略）育成することを目指す。」⁽¹⁾とし、「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」の三つの柱に沿って資質・能力を整理している。そして、「情報Ⅰ」の内容として、

(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
の 4 つを挙げ、それぞれについて取扱いを示している。ここで示された取扱いには、「知識及び技

能」や「思考力、判断力、表現力等」の具体的な指導事項が記載されており、この取扱いの記述から、生徒に対し育成すべき資質・能力を抽出することができる考えた。

3. 意識調査について

3.1 調査対象

A 大学の初年次生の教養科目「情報科学入門」受講生を対象に行った。

3.2 調査項目

高等学校学習指導要領の内容とその取扱い(1)～(4)の指導事項ア「知識及び技能を身に付けること」の記載内容から項目を整理し、調査項目は横関匠之佐ら(2024)が作成した調査票を参考に作成した⁽²⁾。回答は「やっていない・扱ったか覚えていない」、「覚えているが、身に付いていない」、「覚えているが、あまり身に付いていない」、「覚えていて、やや身に付いている」、「覚えていて、身に付いている」の 5 つから選択させることにした。

学習内容に関する具体的な調査項目は図 1 のとおりである。

(1)アに関する項目

問題を発見・解決する方法、情報に関する法規や制度、情報セキュリティの重要性、情報社会での個人の責任、情報モラル

(2)アに関する項目

メディアの特性と変遷、コミュニケーション手段の特徴と変遷、情報デザインが果たしている役割、情報デザインの考え方や方法

(3)アに関する項目

コンピュータや外部装置の仕組みや特徴、コンピュータでの情報の内部表現、コンピュータでの計算誤差、アルゴリズムを用いた表現、プログラミングの演習、事象のモデル化、シミュレーションによるモデルの評価と改

善
(4)アに関する項目
ネットワークの仕組み、プロトコルの役割、 情報セキュリティを確保する方法、データベースシステム

図1 調査項目

また、図1の項目のほか、高校時代に履修した「情報科」の科目名を回答する設問も設けた。

3.3 調査時期

令和7年4月21日～5月2日

3.4 調査方法

調査はMicrosoft Formsを使用し1人1回答となるよう設定を行った。

4. 調査結果

4.1 回答の集計

集計の結果336名から回答を得た。この回答のうち、高校時代に履修した「情報科」の科目を「情報Ⅰ」と回答した者は269名であった。本稿では「情報Ⅰ」の学習内容について考察を行うため、この269名の回答を分析の対象とする。

4.2 回答の分析

本稿では、回答の傾向を分析するため、それぞれの質問項目で「覚えているが、身に付いていない」または「覚えているが、あまり身に付いていない」と回答した者を「身に付いていない」に、「覚えていて、身に付いている」または「覚えていて、やや身に付いている」と回答した者を「身に付いている」にまとめ、それぞれの人数が全体に占める割合を求めた。

まず、「身に付いている」とした者の割合が高い順に質問項目と回答者の割合を並べると、「情報モラル(59.5%)」、「情報社会での個人の責任(52.4%)」、「情報セキュリティの重要性(49.8%)」、「メディアの特性と変遷(39.4%)」であった。上位3つの項目は、回答者の割合がほぼ半数あるいはそれ以上であったが、情報社会に生きる現代の高校生にとって日常的な関わりが深いものであり、学習内容を自分事として捉えやすいものであったことが一因であると考ええる。このことは、この3項目のいずれも、「やっていない・覚えていない」と回答した者が15%未満と全項目中でも少ない部類であり、学習内容が生徒の意識に強く残っていることから言える。

次に、「身に付いていない」とした者の割合が高い順に質問項目と回答者の割合を並べると、「コンピュータでの情報の内部表現(52.4%)」、「コンピュータや外部装置の仕組みや特徴(52.0%)」、「プログラミングの演習(50.9%)」、「ネットワークの仕組み

(50.9%)」であった。これらの項目は、知識として学習する要素が多く、また、生徒の日常的な関わりは薄いものになる。したがって、高校の定期テストなどに向けて一時的な知識として覚えたとしてもその後の定着が難しいなど、学習内容としては学んだ記憶は残っていたとしても、身に付くまでには至っていないものと考ええる。

さらに、「やっていない・覚えていない」とした者の割合が高い順に質問項目と回答者の割合を並べると、「プロトコルの役割(45.0%)」、「シミュレーションによるモデルの評価と改善(44.2%)」、「アルゴリズムを用いた表現(42.4%)」、「事象のモデル化(41.3%)」と続いた。これらの項目が実際の授業で扱われなかったことも考えられる一方で、例えば「シミュレーションによるモデルの評価と改善」では、実際の授業の場面で、このような項目の名称を前面に出しながら学習を進めないことや、併用した表計算ソフトの利用が印象に残っているなども考えられる。このように、仮に学習内容で扱った場合でも、項目の印象が薄く、「やっていない・覚えていない」と回答しているケースも考えられる。

5. 考察とまとめ

大学初年次生の振り返りからは、調査項目によっては、その資質・能力が十分に身に付いていないとする傾向が見られるものがあった。また、「やっていない・覚えていない」という回答も少なからず見受けられたが、授業の際に、単元を明示し、生徒と教員で単元の目標を共有しながら学習を進め、高校生に日常的に関わりが深い題材を提示するなどにより、学んだ意識づけが強くなされ、状況が改善することも考えられる。

これらのように、大学において教職課程で学ぶ将来教員を目指す学生に対して、今回の調査で「身に付いていない」と回答した割合が高い項目については、情報科教育法での指導に際して特に注意を払う必要があると考える。今後も、本調査により把握できた事項等を踏まえ、高校生の資質・能力の向上のために情報科教育法の指導の際に留意すべき事項について検討を深めていきたい。

参考文献

- (1) 文部科学省：高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説 情報編(平成30年7月)、開隆堂出版株式会社(2018)
- (2) 横関匠之佐、山下大吾、谷田親彦：高等学校情報科の学習内容・活動に対する意識を把握する調査票の開発、日本科学教育学会研究会研究報告、38巻、6号、57-62(2024)

情報Ⅰの学びをベースに発展させる探究の可能性

森本 岳・石井 雅人

京都産業大学附属中学校・高等学校

morimoto@jsh.kyoto-su.ac.jp

情報Ⅰで学んだ問題解決（≒探究）の手法や考え方は、その上位科目である情報Ⅱや、その後の総合的な探究の時間などでどのように発展させることができるだろうか。情報Ⅰが必修・共通テスト科目となり、全員がデータ分析やプログラミングを文理関係なく一定レベルで経験する環境が整った。こうした環境だからこそ可能になった情報Ⅰでの学びを活かした高校における探究の実践について、文系の情報Ⅱを受講した生徒の実例を提示しながら考察する。

1. はじめに

昨年の全国大会で、情報Ⅰで「尺度」などデータの質に関する概念を共有し、生徒間で共通言語として協働的に学ぶ環境を整えることが、科学的探究への意識を高め、探究の深化につながることを示唆した。今回は、そのような学びを経験した生徒が情報Ⅱでどのような問題解決に取り組むか、本校の京都産業大学の社会科学系学部を目指す文系の生徒の例をもとに考察する。

2. 情報Ⅱについて

情報Ⅱのねらいは、学習指導要領解説によると「具体的な問題の発見・解決を行う学習活動を通じて、情報と情報技術の知識・技能を身に付け、適切かつ効果的・創造的に活用する力を養い、情報社会に主体的に参画し、その発展に寄与する資質・能力を育むこと」とされている。情報Ⅰと比べ、「適切かつ効果的」「創造的に」が加わり、「参画」だけでなく「発展に寄与」まで求めている。

このため、問題解決≒探究活動はより高度なものとなり、データの収集・整理・整形・モデル化・可視化・分析・評価・実行・効果検証といった過程でデータサイエンスの知識技能やプログラミング力が必要とされる。

3. 本校での情報Ⅱ（文系選択）の実践

3.1 情報Ⅱ（文系選択）の目的

データサイエンスとプログラミングを活用し、問題の分析や解決策の検証精度を高めることを目的とする。「データを集めるためのプログラミング」という位置づけで、プログラミングで得た知識を用いてセンサー付きの小型コンピュータでデータを自動収集し、その分析を通じて問題の本質を探り、より良い解決策の発案に繋げる。

3.2 問題を的確に捉えるためのプログラミング

問題に関連する先行研究を踏まえ、尺度に留意しつつ、アンケート調査やセンサー測定などの手

法を併用し多面的に状況の可視化を行うことで、客観的に現状を捉えることを目指す。以下、実際の生徒の事例からかいつまんで紹介する。

①登下校時の昇降口の混雑問題（人感センサー）

昇降口の混雑をどれほどの生徒が認識し、困っているかを調べるためアンケートを実施し、併せて micro:bit と人感センサーで登下校時の通過人数を測定した。アンケートでは57%が「混雑で困っている」と回答し、計測データでも「8:15～8:30の15分間で全校生徒の半数が通過」する事実が明らかになるなど、実態が一致した。また、アンケートから、JR利用者の登校時間にピークがあることも判明した。

このように複数の尺度で得たデータを突き合わせることで、事実を多面的に把握できる。このチームはその後、通行誘導の矢印やサイネージを設置し、数値の変化を分析した。

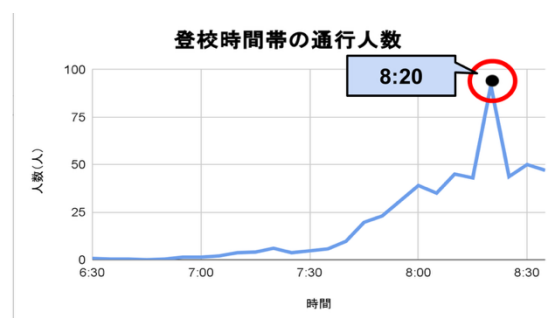


図1) 昇降口の通行人数の推移（生徒調査）

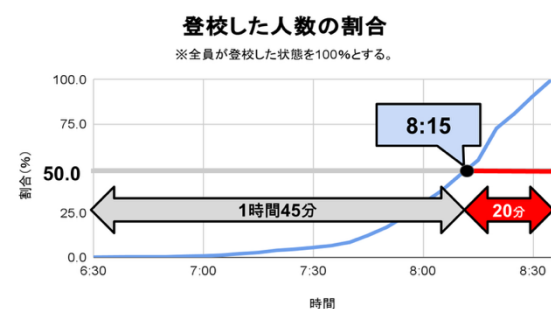


図2) 登校した人数の割合を可視化（生徒調査）

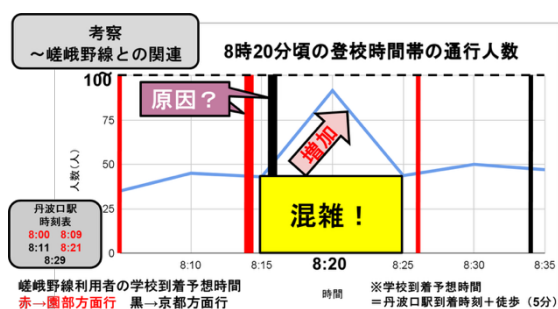


図3) JRの到着時間との関係(生徒調査)

②教室の座席による気温の違い(温度センサー)

エアコンや外気の影響による暑さ・寒さを調査したチームは、座席ごとの体感温度をアンケートで収集し、平均から暑さ・寒さを感じやすい席を特定した。さらに、同一被験者による各席の体感比較や、micro:bitによる温湿度測定で不快指数を算出し、座席ごとの過ごしやすさを可視化した。

また、先行研究から気流が当たる部位によって体感が異なることがわかり、外気や日光の影響が少なく、左右のエアコンの気流が相殺される「教室中央」が最も快適な環境であることをデータで裏づけた。



図4) 測定したデータをもとに算出した不快指数(生徒調査)

③服の素材による違い(温湿度センサー)

素材による服内部の温度(胸部の下着上で測定)を調べるため、制服のカッターシャツ、ブレザー、セーターを用いて体温と外気の影響が分かりやすい11月に実験を実施。(1)静止時、(2)100m ジョギング中、(3)走後の3段階で分析した結果、セーターは+2℃以上の保温力と高い保湿性を示した。

また、走行中に風を受けることでの湿度の低下は著しく、温度変化より顕著であること、セーターは湿度の影響が最も少ないことも明らかになった。季節に合わせた素材を選ぶ重要性を説いた。

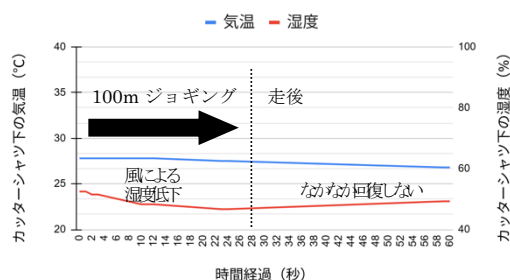


図5) 100m 走った時の変化(カッターシャツ)

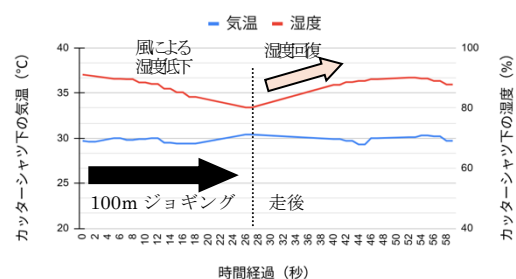


図6) 100m 走った時の変化(カッターシャツ+セーター)

④バスケのシュートの動作分析(加速度センサー)

加速度センサーを右腕に装着し、フリースロー動作における経験者と未経験者との違いを比較し、成功率UPと練習の効率化の方法を探った。

結果、経験者は前後・左右・上下の力がシュート直前に揃ってゴールから遠ざかる方向(マイナス方向)に働き、シュートの瞬間にゴールに向かう方向(プラス方向)に働き、未経験者は各方向の動きの頂点にバラつきがあり、力を十分にボールに伝えきれていない様子が可視化された。



図7) シュートの瞬間のXYZ軸のデータ

4. まとめと今後の展望

測る手段がなければ感覚的になりがちなことも、micro:bitを使えば客観的データを簡単に取得できる。精度は専門機器に劣るが、単なるプログラミング教材を超えた活用の実感できた。

本来ならば、この内容はPythonなどの言語によるプログラミングで展開したいが、センサー制御のプログラム等が煩雑で授業時間を圧迫するため、文系では現状ブロックプログラミングで行っており「micro:bitを道具として使える最低レベル」ととどめている。しかしそうしたことにより、その後の探究でも積極的に活用しようとする姿がみられ、「情報技術を問題解決に活用しようという姿勢の涵養」という目的は達成できている。

参考文献

- (1) 文部科学省(2018)『高等学校 学習指導要領(平成30年告示)』

総合型選抜を見据えた情報教育における探究的授業の実践報告

増田 優香

大阪府立桜和高等学校

t-masudayuk@e.osakamanabi.jp

総合型選抜を見据え、プログラミング学習やコンテストの経験がほとんどない生徒を対象に、基礎から取り組ませる授業を展開する。プログラミング学習から始まり、コンテストを通じてコンテンツ制作に取り組ませ、生徒の思考力や PDCA の実践力、表現力の育成を目的とする授業実践を報告する。

1. はじめに

大学入学者選抜において増加傾向である総合型選抜では、学力だけではなく、多面的・総合的に評価することを目的とする大学が最も多い⁽¹⁾。なかでも情報系の学部や学科がある大学では、コンテストへの参加や受賞歴、資格などを評価対象とする場合がある。

そこで、2022 年度開校の本校では、教育文理学科理数情報コースの情報分野における選択科目にて、2023 年度に総合型選抜に向けた授業を展開した。その結果、第 6 回中高生情報学研究コンテストで全国大会に出場し、奨励賞を受賞した⁽²⁾。

このような結果を受けて、2024 年度はプログラミングやコンテストにほとんど取り組んだことがない授業選択者が大半である実態に着目して、プログラミング学習の基礎から始め、課題解決をめざす探究的な活動へと発展させる授業を実践する。

2. 授業計画と実践報告

2.1 対象授業と生徒

対象の授業は、理数情報コースにおける学校設置科目の情報コンテンツとする。2024 年度の選択者数は 3 名で、4 単位の授業である。プログラミングの習熟度について、1 名は 1 年生から部活動で独自に勉強しているが、2 名は 1 年生で受講した情報 I において、プログラミング言語 VBA を 6 回受講したのみである。

2.2 授業計画

探究的な活動の軸とするため、2 つのコンテストに取り組ませる。1 つ目は、パソコン甲子園 2024 モバイル部門⁽³⁾である。募集テーマである「Game for Change ゲームが変える世界〜ゲームのルールで世界を救え〜」に対して、課題解決を意識して作成した企画書を 1 学期に応募させる。2 つ目は、第 7 回中高生情報学研究コンテスト⁽⁴⁾である。年間を通して継続的に進めてきた制作活動を体系的にまとめて発表させるために、制作させたコンテンツの目的から検証までの流れを整理したポス

ターを 2 学期に応募、3 学期に発表させる。

1 学期は、プログラミングの実習を多く取り入れ、個々の不得手な部分を明確にし、プログラミングに慣れさせる。生徒によって理解度に差があるため、個別で学習できる動画学習サービス paiza ラーニング⁽⁵⁾ を利用する。paiza ラーニングで C# を学ばせ、理解度を確認するテストを実施する。その後、Unity⁽⁶⁾を用いてコンテストに向けたコンテンツを制作させるため、基本的な使い方を学ばせ、演習課題に取り組ませる。1 学期後半では、コンテンツのアイデアを考え、企画させる。企画段階で、検証・分析方法も考えさせる。7 月下旬に 1 週間実施する夏期講座で、企画したコンテンツの基礎部分を Unity で制作させる。

2 学期は、コンテンツの未実装の部分を完成させる。その後、検証計画と準備をさせ、実践させる。コンテンツの制作目的から検証までをポスターに整理させる。3 学期は、ポスターを発表させる。

2.3 実践報告

2.3.1 プログラミング学習への取り組み

C#の基礎を身につけ、自らコンテンツを制作する力の育成を目標に、段階的な学習プログラムを実施した。基礎的な文法の理解から実践的なツールでの制作へと段階を移行することで、着実に技術力を向上させた。

C#の基礎理解を深めるため、4 月に paiza ラーニングを活用して、変数・条件分岐・反復・配列を学習させた。paiza ラーニングでは、動画学習後に演習課題に取り組む形式となっている。レッスン内のすべての演習課題に合格すると認定証が発行されるため、認定証の取得をめざして課題に取り組ませた。分からない課題には個別に対応し、理解を促した。5 月初旬にはペーパーテストを実施し、正確にトレースすることを意識させた。

paiza ラーニングでの学習後、Unity の学習へと移り、一定の機能が動作するプログラムを生徒と一緒に制作した。その上で、機能の拡張や変更を課題として取り組ませた。7 月上旬までに 7 つの

プログラムを作成し、1つあたり約10個の課題を生徒に取り組ませた。これによりUnityの画面構成やツールとの連動を意識させることで、コンテンツを主体的に制作する力を育成した。

2.3.2 コンテストへの取り組み

生徒が主体的に課題を設定し、論理的に思考しながらコンテンツを制作・発表できる力を育成することを目的に、コンテストへの参加を見据えた探究活動を実施した。アイデア出しから企画書作成、検証・分析、発表まで多段階的な学習過程を通じて、課題解決型の学びを深めさせた。

初期段階でアイデアを出しやすくするために、パソコン甲子園2024モバイル部門のテーマで取り組ませた。しかし、コンテストや制作の経験がなかった生徒はアイデア出しに苦戦したため、日常生活の身近な困りごとや社会的な話題からテーマを絞り込み、制作のアイデアへとつなげさせた。さらに、検証・分析方法を考えさせることで、アイデアの有効性を確認でき、論理的な思考力と探究力を育成した。アイデアの決定後は、事前調査を十分に行い、客観的根拠に基づいてコンテンツの必要性や新規性を示す企画書を作成させた。6月中旬から添削を行い、合計7回の添削後、コンテストに応募させた。

制作初期段階では、機能が限定的でもよいのでまずは動くものを制作するように指導している。これにより、生徒自身が達成感を得られ、制作へのモチベーションが高まる効果が期待できる。夏期講座でコンテンツの基礎部分を制作させた際、1日の計画を立てさせ、日々の成果と未達成事項を記録させ、PDCAサイクルを実践する力を養った。2学期の最初にコンテンツを完成させた。

その後、検証機会の設定と資料作りをさせた。生徒は、制作したコンテンツの検証を10月末に高校2年生全クラスに対して実施できた。

第7回中高生情報学研究コンテストに応募させるポスターの制作では、目的と背景・コンテンツの詳細・検証・検証結果・結論と展望の5つの項目について整理・言語化させた。これにより、コンテンツに対する本質的な理解力と第三者への伝達力が向上するように取り組ませた。ポスターは項目ごとに何度も添削し、論理的に表現できる力を育成した。発表練習は、ポスター全体を把握し、1人で全ての発表ができるようにさせた。さらに、生徒同士で内容の確認とアドバイスをさせ、発表の完成度を高めさせた。2月に教員5名、生徒約15名の前で発表することで、緊張感のある発表と質疑応答を経験させた。

3. 結果

基礎から応用へと段階的にプログラミング学習を進めることで、実践的な制作活動ができ、生徒が主体的にコンテンツを制作することができた。コンテンツの企画、制作、検証・評価をさせることで、課題解決力や表現力、PDCAの実践力を総合的に高めることができた。

パソコン甲子園2024モバイル部門は、企画書の審査で落選となった。第7回中高生情報学研究コンテストは、3月15日に立命館大学いばらきキャンパスにて開催された全国大会で、ポスターを発表し、奨励賞を受賞した。

4. おわりに

プログラミング学習、コンテンツ制作、検証・評価、発表までの取り組みを段階的かつ明確に設計したことで、生徒が自立的に取り組めたので、教員は個別対応や添削指導を多くすることができた。校内発表や全国大会に出場することで、制作目的や内容を整理し、理解を深める機会を設けることができた。去年度の卒業生が総合型選抜でコンテンツ制作やコンテストへの取り組みを活用していたため、今年度も総合型選抜につながることを期待できる。

しかし、1学期にプログラミングを初めて学習させながらコンテンツのアイデアを提案させることがかなり困難であった。アイデアの幅を広げるための知識を得ることやプログラミングの修得期間を短くできる方法を模索したい。

参考文献

- (1) 文部科学省：02 大学入学者選抜における総合型選抜の導入効果成果報告書，https://www.mext.go.jp/content/20240426-mxt_daigaku01-000035712_2.pdf (2025年5月18日閲覧)
- (2) 増田優香：総合型選抜に向けたプログラミング学習とコンテンツ制作の授業の実践報告，日本情報科教育学会誌，17，1，p.121-122(2024年)
- (3) パソコン甲子園2025：モバイル部門，<https://pckoshien.u-aizu.ac.jp/mobile/>，(2025年5月19日閲覧)
- (4) 情報処理学会：第7回中高生情報学研究コンテスト，<https://sites.google.com/view/87postersession>，(2025年5月19日閲覧)
- (5) paiza ラーニング：講座一覧，<https://paiza.jp/works/courses> (2025年5月18日閲覧)
- (6) Unity Technologies：Unity，<https://unity.com/ja>，(2025年5月19日閲覧)

生成 AI を活用した e ポートフォリオの可視化を用いた 問題解決の「整理・分析」段階から「まとめ・表現」段階の学習支援方法の提案

丸山 浩平

東京学芸大学大学院

r199003w@st.u-gakugei.ac.jp

山口 大成

東京学芸大学大学院

m248129s@st.u-gakugei.ac.jp

萩原 浩平

大成高等学校

k.hagiwara@taisei.ed.jp

森本 康彦

東京学芸大学

morimoto@u-gakugei.ac.jp

総合的な探究の時間では、探究のプロセスを通じた探究的な学びが求められ、高等学校情報科でも情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動が重要視されている。ここで、生成 AI を活用して「整理・分析」段階で記録された e ポートフォリオを可視化することで、生徒による「整理・分析」段階から「まとめ・表現」段階の学習を支援・促進できるのではないかと考えた。そこで、本研究では、問題解決の「整理・分析」段階から「まとめ・表現」の段階の学習の支援を目的とする。本研究では、生成 AI を活用した、生徒の e ポートフォリオの文字起こしと要約に着目し、それを可視化することで、生徒が「整理・分析」段階で明らかになったことや自分の考えを明確にすることを促し、「まとめ・表現」段階へ学びをつなげることを支援する。本稿では、提案手法と可視化の試行について述べた。

1. はじめに

現行の学習指導要領では、生徒に育成を目指す資質・能力が明確化され、各教科等のそれぞれの分野における問題の発見・解決に必要な力を身に付けることが求められている。こうした力の育成に向け、総合的な探究の時間では「課題の設定」「情報の収集」「整理・分析」「まとめ・表現」の4つの段階による探究的な学びが展開され⁽¹⁾、高等学校情報科でも、情報や情報技術を活用した問題の発見・解決を行う学習活動が重要視されている⁽²⁾。

しかし、実際の「まとめ・表現」段階では、問題解決や情報の収集、整理・分析によく取り組めたグループほど、収集した情報、分析したことやそこで明らかになったことや新しく見出したこと、それを踏まえてグループで議論し合ったこと等、問題解決の記録が多くなっていくため、何を、どこまで、どのようにまとめればよいか分らなくなってしまうことがよく聞かれる。

ここで、「整理・分析」段階の学習活動を経て記録された様々な学習の記録（ワークシート、メモ・ノート、議論・対話等）から、グループでの問題解決の過程やその内容を可視化できれば、生徒が「整理・分析」段階での学びを想起させるだけでなく、「整理・分析」段階で明らかにしたことを見渡し、つなぎあわせてグループの考えをまとめ、表現できるようなきっかけになるのではないかと考えた。

そこで、本研究では、生成 AI による文字起こしと要約に注目し、問題解決の「整理・分析」段階から「まとめ・表現」段階の学習支援を目的とする。具体的には、生成 AI を活用して生徒の「整理・分析」段階の e ポートフォリオを文字に起こし、要約して、それを可視化することで、「整理・分析」段階から「まとめ・表現」の段階の学習を支援することを目指す。本稿では、提案手法と可視化の試行について述べる。

2. 生成 AI を活用した学習支援のアイデア

2.1 「整理・分析」段階から「まとめ・表現」段階の学び

「整理・分析」段階では、観察、実験、探索等の学習活動で収集した情報を比較、分類、関連付けたりして思考した記録、収集した情報を整理した記録、グループでの議論の記録等の e ポートフォリオが一人一台端末によって蓄積される（図1）。

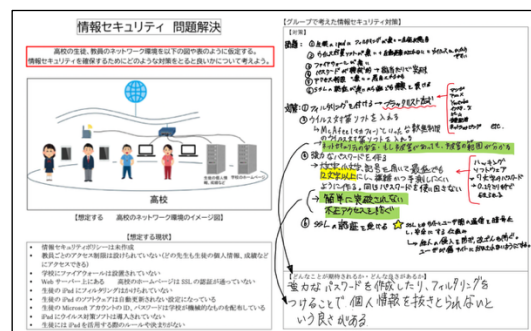


図1 「整理・分析」段階のeポートフォリオの例

「まとめ・表現」段階では、「整理・分析」段階で明らかになったこと、これまでの過程で見出されたことや大切だと思ったことを踏まえて、考えをまとめていく。しかし、情報の収集、整理・分析によく取り組めたグループほど、「整理・分析」段階の情報が多くなっていくため、様々な情報をつなげて考えにまとめていくことが難しくなってしまう、まとめた内容が、設定した課題や問題解決の過程から飛躍してしまうことがよく聞かれる。

2.2 生成 AI を用いた e ポートフォリオの可視化

生成 AI は、文章ファイル、プレゼンテーションファイルを読み込んで要約できるだけでなく、スクリーンショットなどの画像から文字起こしして要約できる特徴がある。さらには、要約したりした内容からマインドマップを描画するためのコード（PlantUML 形式等）を出力できる特徴がある。

ここで、「整理・分析」段階のeポートフォリオを生成AIが読み込んで要約し、マインドマップに可視化することを考える。可視化された情報を生徒が確認することで、これまで何に取り組み、どのように何を考え、明らかにできたかを想起させ、様々な情報をつなぎあわせて考えるきっかけになると期待される。このように、問題解決の各過程の学びをつながげながら、考えをまとめ、判断し、表現するという「整理・分析」段階から「まとめ・表現」段階の学習を支援できる可能性が期待できる。

3. 問題解決の「整理・分析」段階から「まとめ・表現」段階の学習支援方法

3.1 学習支援の流れ

以上を踏まえ、本研究では、生成AIを活用したeポートフォリオの可視化を用いた問題解決の「整理・分析」段階から「まとめ・表現」段階の学習支援方法を提案する(図2)。

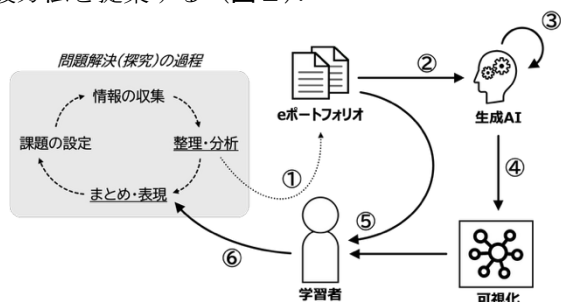


図2 提案する学習支援方法の概念図

学習者は、「整理・分析」段階の活動に取り組み、eポートフォリオを記録し(図2-①)、生成AIは、「整理・分析」段階のeポートフォリオを読み込む(図2-②)。そして、生成AIは、読み込んだeポートフォリオを文字に起こすとともに、その内容の要約した文章を生成する(図2-③)。続けて、生成AIは、eポートフォリオを要約した文章に基づいた可視化をマインドマップとして生成する(図2-④)。学習者は、生成AIが生成した可視化とともに、自身の「整理・分析」段階のeポートフォリオを確認する(図2-⑤)。そして、学習者は、⑤で確認したことを踏まえ、他者に伝えたり、自分自身の考えとしてまとめたりするなどの「まとめ・表現」段階の学習活動につなげる(図2-⑥)。

3.2 生成AIを活用したeポートフォリオの可視化の試行

図1で示した「整理・分析」段階で記録されたワークシートを用い、生成AIを活用したeポートフォリオの可視化を試行した。図1は情報I「情報セキュリティ」の単位における問題解決で実際に生徒がOneNote Class Notebookで記録したワークシートのスクリーンショットである。生成AIには

Chat Completions API によるGPT-4.1を用いた。

まず、図1のスクリーンショットを生成AIに与え「この学習記録を文字に起こしてください。」という指示を与えた。次に、生成AIが文字起こしした内容を生成AIに与え「この学習記録を要約してまとめてください」という指示を与えた(図2-③に対応)。最後に、生成AIが要約した内容を生成AIに与え「与えられた情報収集の記録をマインドマップに表現するためのPlantUML形式のコードを出力してください」という指示を与えた(図2-④に対応)。生成されたコードに基づいて描画されたマインドマップを図3に示す。



図3 生成AIを用いたeポートフォリオの可視化の例

図3のマインドマップと図1のワークシートの内容を比較すると、概ね良好に可視化されている様子が伺えた。図3のような可視化と実際のeポートフォリオをあわせて確認することで、自分が「整理・分析」段階で、何をどう考えていたりしたかを把握することを促し、「まとめ・表現」段階の学びへつなぐ支援できる可能性が期待される。

4. おわりに

本稿では、生成AIを活用したeポートフォリオの可視化を用いた問題解決の「整理・分析」段階から「まとめ・表現」段階の学習支援方法と可視化の試行について述べた。今後は、情報Iの授業において本提案手法の有効性を検証していく。

謝辞

本研究は、科研費(23K02681)の助成を受けた。

参考文献

- (1) 文部科学省：高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説 総合的な探究の時間編，学校図書(2018)。
- (2) 文部科学省：高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説 情報編，開隆堂出版(2018)。

生成 AI の利用に対する高等学校情報科教員の意識と授業導入要因

稲垣 俊介

山梨大学教育学部

s.inagaki@yamanashi.ac.jp

全国の高等学校情報科教員 104 名を調査し、生成 AI への期待・懸念・自己利用頻度を測定した。期待中央値 3.8, 懸念 2.9 で期待が懸念を上回った。重回帰分析では期待 ($\beta = .51$) と頻度 ($\beta = .26$) が利用意向を規定し、モデル決定係数は $R^2 = .46$ であった。ロジスティック回帰では頻度が授業導入を予測 ($OR = 2.31$) し、期待と懸念はいずれも有意ではなかった。利用頻度は週数回が最多 41%, ほぼ毎日 16%, 中央値=3(週数回)となった。実習型研修と運用指針の整備が導入促進に有効と示唆された。

1. はじめに

生成系 AI (以下, 生成 AI) は 2022 年の ChatGPT 公開を契機に教育分野へ急速に波及し, 文部科学省は 2024 年 12 月のガイドライン Ver. 2.0⁽¹⁾ で「情報活用能力育成」を軸に安全性・権利保護等の五観点を示した。しかし高等学校教員の実態把握は限定的である。登本ら⁽²⁾は教員 1048 名を調査して肯定的使用傾向を示し, 河合塾⁽³⁾や仙台大学チーム⁽⁴⁾も高い期待を示したが, 教科別に授業導入要因を数量比較した研究は未だ報告されていない。

情報科は, 統計解析コードや疑似コードを自動生成できる生成 AI を授業支援ツールとして導入しやすい教科である。一方で著作権や個人情報保護を指導する責務も大きく, 慎重な運用指針が求められる。教員が抱く期待と懸念及び授業導入の決定因を定量的に把握する必要がある。TAM⁽⁵⁾では知覚有用性が行動意図を媒介するとされるが, 生成 AI を対象に教科横断で検証した報告は乏しい。

本研究は, 全国 104 名の情報科教員を対象に, ①期待・懸念・利用頻度の分布を記述(図 1・図 3), ②期待が利用意向へ及ぼす影響を散布図と重回帰で検証(図 2・表 1), ③授業導入有無をロジスティック回帰で予測する(表 2)ことを目的とする。本稿は情報科教員固有の数量的エビデンスを示し, TAM を生成 AI 文脈に拡張しつつ, 新ガイドライン⁽¹⁾が求める安全・公平・透明な活用方策と教員研修設計に資する知見を提供する。

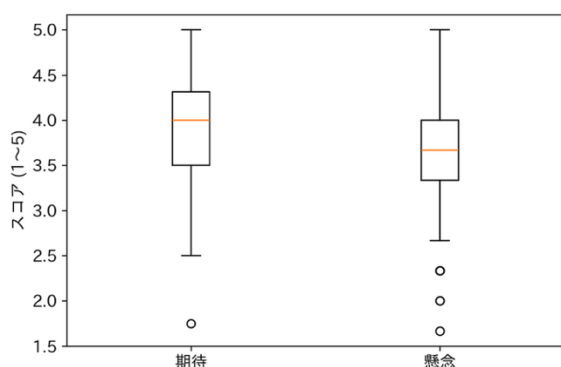


図 1 期待と懸念の分布

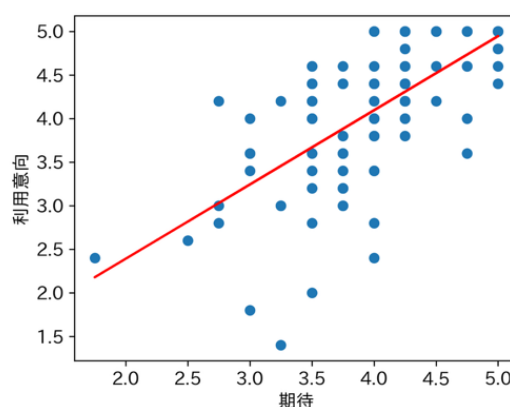


図 2 期待と利用意向の関係

2. 研究方法

2025 年 5 月 9~17 日, 研究会 ML と SNS で協力を募り Google フォームで匿名回収した情報科教員 104 名(男性 85 名, 女性 15 名, 無回答 4 名)を分析対象とした。学校種別は公立 34 校, 私立 28 校, 国立 2 校であり, 追加協力の希望者のみに尋ねたため無回答が 39 名生じた。期待 4 項目 $\alpha = .71$, 懸念 4 項目 $\alpha = .44$ (信頼性に留意), 利用意向 5 項目 $\alpha = .90$ を五段階リッカートで測定し, 利用頻度(1=試用のみ~4=ほぼ毎日), 授業導入経験(有=1/無=0)を指標化した。欠測 2 件を除く有効データ 102 件に対し, 期待・懸念・利用頻度を説明変数とし, 利用意向には重回帰, 授業導入有無にはロジスティック回帰を適用した。共線性診断では VIF は期待 1.55, 懸念 1.06, 頻度 1.55 といずれも 5 未満であった。解析は Python3.11 と statsmodels で実施し, 有意水準 5%とした。

3. 結果

期待は $M = 3.81$, $SD = 0.67$ で懸念の $M = 2.88$, $SD = 0.71$ を上回った(図 1)。期待と利用意向は $r = .42$, $p < .001$ で中程度の正相関を示した(図 2)。重回帰では期待 $B = 0.65$, $\beta = 0.51$, $p < .001$ と頻度 $B = 0.24$, $\beta = 0.26$, $p = .005$ が有意で, モデル決定係

表 1 利用意向の重回帰分析結果

変数	<i>B</i>	β	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	95% <i>CI</i>
切片	1.03	–	0.52	1.98	.050	0.00 – 2.05
期待	0.65	0.51	0.11	5.77	<.001	0.43 – 0.88
懸念	-0.07	-0.07	0.08	-0.92	.361	-0.23 – 0.08
頻度	0.24	0.26	0.08	2.86	.005	0.07 – 0.40

数 $R^2=.46$ であった(表 1). 利用頻度は試用のみ 9%, 月数回 34%, 週数回 41%, ほぼ毎日 16% で中央値は 3(週数回)であった(図 3).

授業導入有無を目的変数としたロジスティック回帰では自己利用頻度が導入を正方向に予測し($OR=2.31$, 95% $CI=1.19-4.45$, $p=.010$), 期待($OR=0.57$, $p=.224$)と懸念($OR=0.69$, $p=.275$)はいずれも有意でなかった(表 2). モデルの判別性能は $AUC=.79$ と良好で, 多重共線性も最大 $VIF=1.55$ で問題はなかった.

4. 考察

本研究は, 全国 104 名の情報科教員を対象に, 生成 AI への期待・懸念・自己利用頻度と授業導入との関連を数量的に検証した. 期待は利用意向を有意に予測し($\beta=0.51$), 懸念は有意でなかった. この傾向は登本ら²⁾の全国教員調査「利点認知がリスク懸念を上回る」と一致する. 期待と利用意向の相関 $r=0.42$ は Cohen⁶⁾で「中」に相当する. ロジスティック回帰では自己利用頻度のみが授業導入を直接予測し($OR=2.31$, 95% $CI=1.19-4.45$, $p=.010$), 期待($OR=0.57$, $p=.224$)と懸念($OR=0.69$, $p=.275$)は有意ではなかった. 以上より, TAM で想定される「知覚有用性が行動意図を媒介する経路」を支持し, 日常利用が導入を促進する二段階構造が示唆された.

教育的示唆

- (1) 実習型研修でコード生成と検証を体験し, 期待を高める.
- (2) 試用アカウントと動画チュートリアルを配布し, 自己利用を促す.
- (3) 著作権・個人情報チェックリストを共有し, 懸念を事前チェックで可視化する.

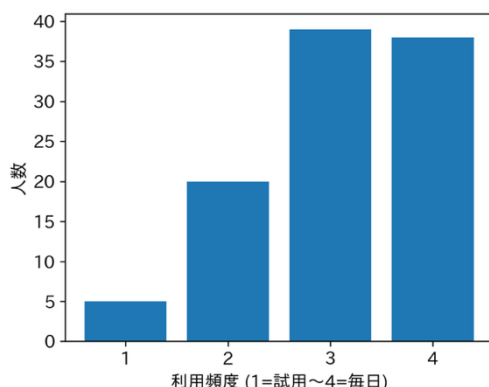


図 3 生成 AI 利用頻度の度数分布

表 2 授業導入有無のロジスティック回帰結果

変数	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>z</i>	<i>p</i>	95% <i>CI</i>	<i>OR</i>
期待	-0.56	0.46	-1.22	.221	-1.46 – 0.34	0.57
懸念	-0.40	0.33	-1.22	.222	-1.04 – 0.24	0.67
頻度	0.84	0.33	2.52	.012	0.19 – 1.49	2.31

限界と今後の課題

- (1) 横断調査のため因果推論ができない.
- (2) 懸念尺度の信頼性が低い($\alpha=0.44$) (下位要因の再検討が必要).
- (3) 学校種別の無回答が 39 名ある.

今後は縦断調査と授業観察を組み合わせ, 学習成果指標を加えた媒介分析を行うとともに, 尺度改良と校種・教科比較を進める必要がある.

5. 結論

本調査は, 生成 AI の利用意向が教員の期待($\beta=0.51$)と自己利用頻度($\beta=0.26$)によって高まり, 授業導入を直接規定するのは自己利用頻度のみであることを数量的に示した($OR=2.31$). 期待と懸念は導入には直結せず, 利点の体験と日常的使用が普及の鍵となる. 継続的な自己利用を促す実習形式の研修とチェックリストを備えた運用指針の整備が導入拡大を促すと結論づける. 調査に協力いただいた情報科教員各位に深謝する.

参考文献

- (1) 文部科学省: 初等中等教育段階における生成 AI の利活用に関するガイドライン(Ver.2.0), 文部科学省 (2024).
- (2) 登本洋子・齋藤玲・堀田龍也: 初等中等教育教員の生成系 AI の使用経験の有無による認識の違い, 日本教育工学会研究報告集, 2023, 4, 277–280 (2023).
- (3) 学校法人河合塾: 教育関係者を対象にした生成 AI に関するアンケート(第 2 回)調査結果, 学校法人河合塾 (2023).
- (4) 仙台大学 AI 教育研究チーム: 学生と教員を対象とした生成 AI の教育利用状況と意識に関する全国調査報告書, 仙台大学 (2024).
- (5) Venkatesh V., Morris M. G., Davis G. B., Davis F. D.: User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View, MIS Quarterly, 27, 3, 425–478 (2003).
- (6) Cohen, J.: Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences, 2nd ed., Lawrence Erlbaum Associates (1988).

スリーステップインタビューを取り入れた生成 AI の使い方を学ぶ授業の実践と 高等学校情報科への適用の検討

李 泰煥

東京学芸大学

m248133p@st.u-gakugei.ac.jp

萩原 浩平

大成高等学校

k.hagiwara@taisei.ed.jp

森本 康彦

東京学芸大学

morimoto@u-gakugei.ac.jp

近年、生成 AI の教育での利活用が注目され、生成 AI の仕組みを理解し学びに生かす力を高めることが望まれている。しかし、学習者が実際に生成 AI を活用する際には、生成 AI の出力を鵜呑みにするなど自身の学びを深めることに繋がらない使い方が散見されている。そこで、本研究では学びにおける生成 AI の使い方を学ぶ授業方法の開発を目的とした。本稿では、生成 AI の使い方を学ぶ授業方法に基づく授業と評価、高等学校情報科への適用について述べた。

1. はじめに

近年、生成 AI の教育での利活用が注目されており^①、生成 AI を学習者による主体的な学びの補助・支援などのために利活用することが求められる。高等学校情報科においても、例えば、「情報Ⅰ」の「情報社会の問題解決」や「情報Ⅱ」の「情報とデータサイエンス」の内容^②で、生成 AI 等の先端技術を活用しながら問題解決を図る授業を充実させることで、AI そのものの仕組みに気づいたり、効果的な活用を検討したりすることが期待される。

一方、実際に学習者が生成 AI を使う際、その出力を鵜呑みにするなど学習者自身の学びに繋がらない不適切な使い方が散見される。このため、学習者が学びにおける生成 AI の使い方を学ぶ必要があると考えられる。しかし、学びにおける生成 AI の使い方を学ぶ機会は少なく、そのための授業方法は確立されていない。

そこで、本研究では、学びにおける生成 AI の使い方を学ぶ授業方法の開発を目的とする。筆者らは、生成 AI の使い方を学ぶ授業方法を提案した^③。本稿では、提案方法に基づく授業実践と評価を行い、高等学校情報科への適用について述べる。

2. Three-Step Interview を取り入れた生成 AI の使い方を学ぶ授業方法

学習者が生成 AI の学びでの使い方を学ぶためには、実際に生成 AI を活用しながらその仕組みや限界に気づき（要件 1）、多様な視点から学びにおける生成 AI の使い方を考え（要件 2）、生成 AI を学びにどう活用すべきかを学ぶことができる必要があると考えられる（要件 3）。そこで、筆者らは、

「Three-Step Interview を取り入れた生成 AI の使い方を学ぶ授業方法」を提案した^④。本授業方法は以下の 5 つの Step により学びを進めていく。Step1：学習者は参加者全体で生成 AI の特性、技術的限界について説明を聞く

Step2：学習者は生成 AI とペアになり、「学びで生成 AI をどう活用すべきか」をテーマに生成 AI からインタビューを受ける

Step3：役割を交代して、学習者が同じテーマについて生成 AI にインタビューする

Step4：学習者は参加者全体でインタビューを通して得られた気づきを共有し合う

Step5：学習者はこれまでの活動を振り返り「私の生成 AI ガイドライン」を作成する

本授業方法により、学習者は生成 AI と仲間との対話を通して学びでの生成 AI の使い方を考えることができると期待される（要件 1、2 に対応）。また、対話を通して得られた気づきを「私の生成 AI ガイドライン」としてまとめることで学びの教訓化が図られると期待される（要件 3 に対応）。

3. 提案した授業方法に基づく授業の実践

3.1 授業の内容

2025 年度に A 大学の情報教育専攻で開講された授業の参加者 39 名を対象に、5 月 5 日から 5 月 12 日の間の 2 回（1 回 90 分）の授業を通して実践を行った。第 1 時で Step1 から Step4、第 2 時で Step5 の活動を行い、生成 AI は OpenAI の ChatGPT (GPT-4.1 mini) を用いた。

第 1 時では、参加者は文部科学省（2024）のガイドライン^⑤の内容をもとにした生成 AI の性質や限界、学習場面での利活用例についての解説を受けた（Step1）。次に、「学びで生成 AI をどう活用すべきか」をテーマとし、参加者は生成 AI からの質問に答えた（Step2）。その後、参加者が生成 AI に質問した（Step3）。最後に、参加者は 4～5 人のグループで、今まで得られた気づきを共有した（Step4）。また、「学びで生成 AI をどう活用すべきか」をスライド 2～3 枚でまとめて「私の生成 AI ガイドライン」を作成する課題を課した。

第 2 時では、前回と同様のグループを形成し、

参加者各自が作成してきた「私の生成 AI ガイドライン」を共有した (Step5)。その後、グループから発表者を2名決めて、各自が作成した「私の生成 AI ガイドライン」を発表してもらった。参加者が作成したガイドラインの例を図1に示す。

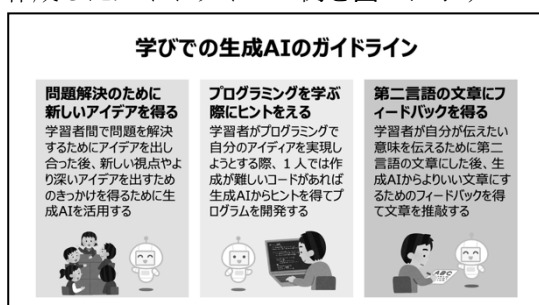


図1 参加者Aが作成した
「私の生成 AI ガイドライン」 (一部抜粋)

3.2 結果と考察

本授業方法の有効性を明らかにするために質問紙調査を行った。質問項目は、Three-Step Interview の活動に関する3問、「私の生成 AI ガイドライン」の作成に関する1問、授業全体に関する1問の計5問を5件法 (5が高い) で作成し、本授業について気づいたことや感想を問う自由記述の項目を設けた。

有効回答が得られた33名に対して、二項検定で分析した。その結果、Three-Step Interview の活動に関する「生成 AI からの質問に答えることは、学びでの生成 AI の使い方を考えることに有効だったと思いますか ($p < .01$).」などの3問、「私の生成 AI ガイドライン」の作成に関する『私の生成 AI 利活用ガイドライン』を作成することは、学びでの生成 AI の使い方を考えることに有効だったと思いますか ($p < .01$) の1問、授業全体に関する「この授業は、学びでの生成 AI の使い方を考えることに有効だったと思いますか ($p < .01$)」の1問の全5問で有意差が認められ、肯定的な結果が得られた。

自由記述では、Three-Step Interview の活動に関して、「生成 AI の質問に答えることで自分なりの意見や考えを深めることができた」「生成 AI に質問することで新たな視点を得ることができた」「仲間と気づき共有することで更なる気づきを得ることができた」等の記述が得られ、要件2が満たされたと考えられる。「私の生成 AI ガイドライン」の作成に関して、「気づきを外化しこれからの学びに活かせると思った」等の記述が得られ、要件3が満たされたと考えられる。授業全体に関して、「実際に生成 AI を使ってみることで生成 AI とは何かを知ることができた」「学びでの生成 AI の使い方について深く考えることができた」等の記述が得られ、要件1が満たされたと考えられる。

4. 生成 AI の使い方を学ぶ授業方法の高等学校情報科への適用の検討

Three-Step Interview を取り入れた生成 AI の使い方を学ぶ授業方法を高等学校情報科の授業に適用する際には、例えば、以下のような単元や授業内容が考えられる。

- ・情報Ⅰの「情報社会の問題解決」の内容のまとまりを単元とした授業で適用する。具体的には、3～4時間の授業で構成される「情報システムと情報技術の活用」を題材とした問題解決において、1時間目の導入の場面で提案した授業方法を実施する。
- ・情報Ⅱの「情報とデータサイエンス」の内容のまとまりを単元とした授業で適用する。具体的には、機械学習の概要や仕組みについて学び、問題解決を図る授業のはじめに、提案した授業方法を実施する。

これらの単元において、問題解決を始める前に提案した授業方法を実施することで、生徒が実際に生成 AI を活用する中で、生成 AI そのものの仕組みや限界に気づくことができ、AI などの先端技術が社会に与える影響や先端技術そのものの仕組みといった単元での学習内容の理解を深めることが期待できる。また、生徒自らがガイドラインを作成することを通して、自ら考えた生成 AI の使い方を意識して問題解決に取り組めるようになると期待される。

5. おわりに

本研究では、学びにおける生成 AI の使い方を学ぶ授業方法の開発を目的とした。本稿では、生成 AI の使い方を学ぶ授業方法に基づく授業実践と評価、高等学校情報科への適用について述べた。

今後は、高等学校情報科において実践し、有効性の評価を行う。

謝辞

本研究は、科研費 (23K02681) の助成を受けた。

参考文献

- (1) 文部科学省：初等中等教育段階における生成 AI の利活用に関するガイドライン, https://www.mext.go.jp/content/20241226-mxt_shuukyo02-000030823_001.pdf (参照:2025.5.30).
- (2) 文部科学省：高等学校学習指導要領 (平成 30 年告示) 解説 情報編, 開隆館出版 (2019).
- (3) 李泰煥, 保科和輝, 森本康彦：生成 AI と対話しながら「学びに生成 AI をどう活用すべきか」を学ぶ授業実践, 日本教育工学会第 46 回全国大会講演論文集, pp.129-130 (2025).

生成AIを活用した教科「情報」におけるデジタルワークシートの開発

黒瀬 大翔

篠田 卓弥

鷹岡 亮

山口大学教育学研究科

山口県立山口中央高等学校

山口大学教育学部

e003mnv@yamaguchi-u.ac.jp shinoda.takuya.rm@m.ysn21.jp

ryo@yamaguchi-u.ac.jp

中田 充

阿濱 茂樹

堤 健人

山口大学教育学部

山口大学教育学部

山口大学教育学部

mnakata@yamaguchi-u.ac.jp

ahama@yamaguchi-u.ac.jp

kento223@yamaguchi-u.ac.jp

生成AIの急速な発展は、学校教育における学習指導にも大きな影響を及ぼしている。教科「情報」では、生成AIの仕組みについての科学的な理解のみならず、生成AIを活用した学習内容の理解や情報収集、問題解決へも波及し、新たな学び方を検討すべき時代に突入している。生成AIを活用することによって、授業内容やワークシートを学習者の興味関心や理解状況に応じた内容に動的に変更することが可能であり、学習の個別化の具体的な一方策になることが期待されている。そこで本研究では、ChatGPTのマイGPT機能を用いて、教科「情報」を対象にした学習者の興味関心や理解状況に応じた授業を実施し、生徒個人専用のデジタルワークシート（Adaptive Digital WorkSheets:ADWSs）を作成する学習支援アシスタントを開発し、授業実践において試行することを目的とする。本稿では、プロンプトによる制御で、生成AIによる学習者の興味関心や理解状況に応じた授業やワークシートを生成する仕組みについて説明する。

キーワード：生成AI, ChatGPT, 学習の個別化, Adaptive Digital WorkSheets(ADWS), 情報 I

1. はじめに.

GIGA スクール構想による一人一台端末を用いた授業は、どの校種においても児童生徒にとっての学びのパートナーとして、授業内外で活用されている¹⁾。しかしながら、その授業の多くは、クラス内の児童生徒全員が、「他者と同じ教材を使用し、同じ学習プロセスを踏み、同じ学習ゴールを目指す」集団授業の形態をとっている。したがって、現状では児童生徒の学習意欲や理解状況の個人差に対応することが課題になっている。このような状況を受けて学校教育では、ICTを最大限に活用し、児童生徒の学習をより個別的に支援する新たな学び方の仕組みを検討することが必要となっている。

そこで本研究では、教科「情報」を対象にして、ChatGPTのマイGPT機能を用いて、児童生徒一人一人が、「自分に合った、他者と異なる学習プロセスをたどり、他者と同じ学習ゴールを目指す」、学習支援アシスタント、「Teacher.K」を開発した。また、児童生徒の学習の記録や、児童生徒と生成AIとのやり取りを分析し、評価するために作成するデジタルワークシート（Adaptive Digital WorkSheets:ADWSs）についても記述する。

2. デジタルワークシートの構成と活用の流れ

本研究の目的は、教科「情報」を対象として、Teacher.Kにより学習支援される授業を通して、

生徒一人ひとりが、興味関心に基づく個別化された授業を実現することである。従来の集団授業形態では、生徒の興味関心や理解状況に大きな差があり、個別に対応することが困難であった。また、集団授業の際には、教師の発問に対する生徒の意見の全てに価値付けをしながら授業を進めることも困難であった。こうした課題に対し、本研究では、Teacher.Kを用いることで、生徒の入力に応じて授業構成とワークシート内容を動的に変化させる生成AIを開発した。図1は、Teacher.Kの利用による、生徒の学習の個別化と教員の評価・指導支援を表している。Teacher.Kは、生徒の興味関心や理解状況に合わせながら、対話を中心とした授業を構成する。その結果、すべての生徒が授業中に自分の考えをアウトプットすることができ、それに対する価値付けを得ながら授業を進めることができる仕組みとなっている。生徒の学習は、Teacher.Kによって他者と違う学習プロセスをたどりながら、同じ学習ゴールを目指すことになる。さらに、授業が終了した際、個別化されたやり取りを記録したADWSを生成することで、学習の記録と理解の定着を図る。

3. カスタマイズ GPT:Teacher.K

本章では、本研究で開発したTeacher.Kのプロンプトの詳細について説明する。Teacher.Kの開

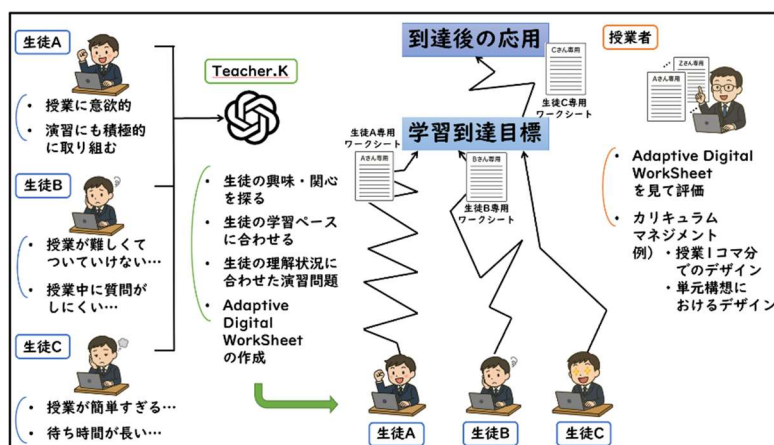


図1: Teacher.Kの利用による生徒の学習の個別化と教員の評価・指導支援

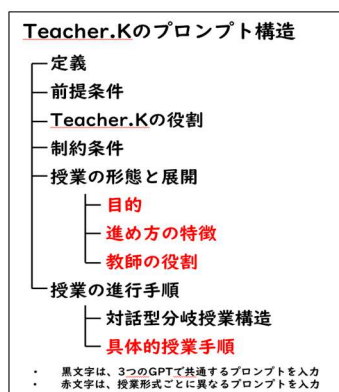


図2: Teacher.Kのプロンプト構造

学習による理解を目的とする「実習型」の授業の3つの形態に分類した。各授業形態は、授業の目的やTeacher.Kの役割が異なるため、別のプロンプトを入力する必要がある。したがって、本研究の現状では、「Teacher.K【講義型】」、「Teacher.K【演習型】」、「Teacher.K【実習型】」の3つのカスタマイズGPTを開発した。

図2は、Teacher.Kのプロンプト構造を示している。黒文字は授業形態に関わらず同じプロンプトを、赤文字は3つの授業形態によって、異なるプロンプトを入力した箇所を示している。

「定義」「前提条件」「Teacher.Kの役割」「制約条件」には、Teacher.Kを開発するための基本的な指針や生徒を支援する学習支援アシスタントとしての在り方、想定される生徒の実態等を記述した。「授業の形態と展開」には、講義型授業では、情報の基礎知識をわかりやすく伝えることを重視した進め方や教師の説明の役割、演習型授業では、生徒が問題を通して理解を深めるためのステップや支援のタイミング、実習型授業では、生徒の主体的な操作や探究的な活動を支える教師としての振る舞いを記述した(図3)。「授業の進行手順」には、共通のプロンプトである

発にあたり、情報科の教科書に記載されている全ての単元から授業形態の分析を行い、生徒に対して知識提供による理解を目的とする「講義型」の授業、問題演習による理解を目的とする「演習型」の授業、体験的な

の授業、体験的な

「対話型分岐授業構造」と、授業形態によって異なる「具体的授業手順」を示している。対話型分岐授業構造では、生徒の興味関心を尋ね、生徒の回答に応じて発問や説明を調整しながら授業が進行するような分岐構造を記述した。

「具体的授業手順」には、講義型授業では「導入→説明→例示→理解確認→まとめ」という一連の流れを、演習型授業では「導入→演習問題の提示→取り組み中の支援→解説と確認→まとめ」、実習型授業では「導入→操作説明→実習課題→活動中のサポート→振り返り」の手順を記述した。

4. おわりに

本研究では、生成AIを活用して、授業構造とADWSを生成する学習支援アシスタント「Teacher.K」を開発した。現段階では、まだ高等学校で実際の授業に導入するには至らなかったが、生徒一人ひとりの興味関心や理解状況に応じた個別化された授業を支援する可能性が確認できた。

今後は、実際に高等学校でTeacher.Kを授業に活用し、生徒にどのような学習効果があるのか、また教員にとっての指導上の利便性や評価方法の変化についても調査を進めていきたい。さらに、Teacher.Kのプロンプトの構造に再帰性を加えることで、Teacher.Kが提供する授業をリアルタイムに改良し、生徒にとってより個別化された授業を実施するなど、プロンプトの改良も行っていく予定である。なお、本研究の一部は、JSPS 科研費JP23K22316、JP22K02890の助成を受けている。

参考文献

- (1) 鈴木秀樹, 安藤昇, 安井政樹: “ChatGPTと共に育む学びと心: AI時代に求められる教師の資質・能力”, 東洋館出版(2024).

授業形態	講義型授業	演習型授業	実習型授業
目的	知識・概念・用語を整理し、基礎的な理解を得たうえで、その知識を他の場面で活用することができるようになります。	基本的な知識と技能を得たうえで、問題演習を通じて反復・応用を行い、強固な理解と問題解決力を育てます。	生徒が「思考力・判断力・表現力」を発揮しながら活動・体験を行うことで、知識・技能を統合的に身につけ、汎用的な力を育成します。
授業の進め方	教師からの投げかけに対して、生徒が自分の関心と照らし合わせながら授業を進めます。教師の学ばせたいことと生徒の学びたいことを合致させながら進行します。	授業内で簡易的な講義を行ったうえで、生徒が問題演習に取り組める時間を確保します。Teacher.Kは生徒の出力に対して、ヒント・フィードバック・価値付け・再説明・難易度調整などを行います。	Teacher.Kが提示するプロジェクトや課題に対し、生徒が個人・ペア・全体など多様なスタイルで試行錯誤を繰り返しながら取り組みます。終了時には知識の意味と応用可能性に気づきます。
教師の役割	生徒の関心を探りながら授業を進め、生徒の学びたい意欲をかきたてます。説明と対話を織り交ぜながら、知識の定着を図ります。	問題の正答は絶対に教えず、生徒のつまずきを引き出し、モチベーションを維持する適切な支援を行います。	生徒の取り組み意欲を引き出す課題を設計し、活動中は見守り・支援・軌道修正・振り返りの機会を適切に提供します。

図3: Teacher.Kに記述したプロンプトの一例

「情報の表現」学習向け洗濯機ハンズオン教材の提案

— “符号化”と“モデル化”での問題解決型学習の事例 —

香山 瑞恵 永井 孝 舘 伸幸
 信州大学工学部 ものづくり大学・信州大学工学部 信州大学工学部
 kayama@shinshu-u.ac.jp t-nagai@iot.ac.jp n_tachi@shinshu-u.ac.jp

本稿では、「情報の表現」に関する学習を対象としたハンズオン教材を提案する。教材の特徴は、①実世界指向、②身近な題材、③問題解決型学習の3点である。実世界に存在する身近な対象物を「自分好み」に設計・実現する体験的な学習を通じて、プログラミング的思考／計算的思考における抽象化・分解・論理的推論・パタン認識などの力の育成を図る。本稿では、身近な題材として「洗濯機」を用いた教材を詳述し、中学生を対象とした試行結果を報告する。

1. はじめに

情報学の基本原理は「符号化(デジタル化)」と「計算法(自動化)」である[1]。前者は情報の表現に関連し、後者は情報の処理に関連する。特に、情報の処理としての自動化はプログラミング教育として注目されている。一方で、情報の表現としての符号化に関する学びの機会は限られており、その重要性が見過ごされがちである。

本研究の目的は、「情報の表現」に焦点を当て、実体験を通じてその理解を深める学習パッケージの開発である。本稿では中高生を対象に、身近な題材を通じて情報の表現を体験的に学ぶハンズオン教材を提案する。本教材は、家庭用洗濯機を題材に、実世界の状況に応じたUML(Unified Modeling Language)でのシステム設計を通して、情報の「符号化」と「モデル化」を統合的に学ぶことを目的としている。従来、モデル化に関するPBL(Problem-based Learning:問題解決型学習)の事例は数多く報告されてきたが、符号化を対象としたPBL教材は少ない。また、本研究では、状態遷移図そのものを学習者が記述し、振舞を設計する活動を通じて、モデル駆動開発(MDD: Model-Driven Development)型の学習を取り入れる。

2. 学習指導要領と提案教材の位置づけ

中学校技術・家庭科では「D.情報の技術」において、「コンピュータで情報を処理する仕組み」や「身近な問題をプログラミングで解決する」ことが求められている。本教材はこの文脈において、「符号化」と「モデル化」を統合的に扱うことで、「情報の表現」と「情報の処理」の接続を支援することを狙いとしている。

また、高等学校情報科「情報Ⅰ」では「コンピュータとプログラミング」や「情報の科学的な理解」が求められており、情報の表現・処理の理解は重要な学習要素となっている。特に「情報の表

現」における2進数による表現やモデル化の考え方は、中学校段階からの系統的な学びが有効であろう。本教材は、その役割を担うものである。

3. 提案教材の詳細

本章では、提案教材の設計コンセプトと構成、さらに符号による問題解決とモデルによる問題解決の2つの側面について述べる。

3.1 教材設計のコンセプト

提案教材は、①実世界指向、②身近な題材、③問題解決型学習の3点を重視して設計された。身近な題材として「洗濯機」を選び、ファンの動作を状況に応じて制御する課題を設定する。テーマを「今日の洗濯物」とし、洗濯対象や状況を自分で考え、独自の動作仕様をモデル図で表現させる。

学習では、符号化とモデル化の両面から「情報の表現」を扱う。状態とイベントの符号列を設計し、それらを組み合わせて状態遷移図を記述する符号化の活動と、与えられた語彙を使って状態と遷移を構成するモデル化の活動が含まれる。どちらの場合も、動作の試行と調整を通して、記述行為を通じた理解を深めることを狙う。

3.2 構成

提案教材の構成概要を図1に示す。ハードウェアとして、micro:bit、制御基板、ミニチュア洗濯機で構成される[2]。制御基板で洗濯機内のモータを制御し洗濯機内のファンを回転させる。ソフトウェアは、Webベースのアプリである。符号を定義するエディタ[3]と、ノンコードでモデルを記述する環境[4]とで構成される。

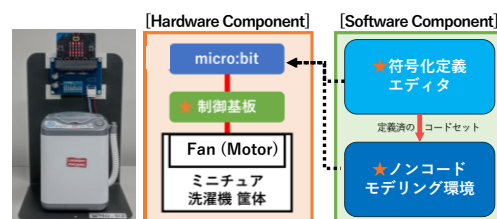


図1 提案教材の構成概要



図2 符号化による問題解決の例
[左上:状態符号の設計, 右上:モデル作成の様子(その1),
左下:イベント符号の設計, 右下:モデル作成の様子(その2)]

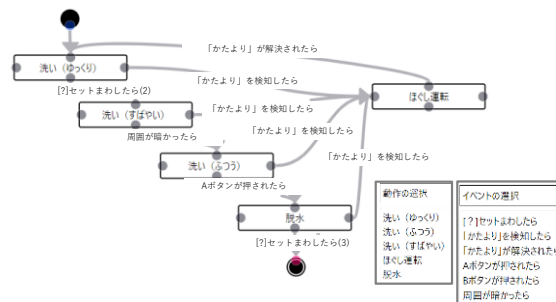


図3 モデル化の例と利用語彙

3.3 符号化による問題解決

符号による問題解決での学習活動は、「状態の設計(状態符号列)」「遷移条件の設計(遷移符号列)」「モデル化」の3段階で進められる。状態は「回転パターン」「速度」「音」、遷移条件は「ボタン操作」「明るさ」「時間」などを2進数で表現し、統合して状態遷移図を記述する。符号列の設計と状態遷移図の記述はWebインタフェース上なされ、この環境で実行コードに変換される。

状態・遷移符号列の設計は、「文法設計(キーの並び)」と「単語設計(ビット割当)」の2層構造で行われる(図2)。例えば、状態符号列はパターン→スピード→音の順に構成され、各2～3bitで表現される(図2左上)。遷移条件は時間経過が00、ボタン押下が01、明るさが10と定義される(図2左下)。符号列と状態遷移図を対応づけることで、記述内容が意味を持つ振舞として解釈される(図2右列)。

学習者は自ら設計した符号を洗濯機の動作として試行し、表現と動作の対応を調整する。この過程を通じて、情報の構造化・抽象化に関する理解を深める。符号化は、状況に応じた処理の設計と検証を支える問題解決活動として位置づけられる。

3.4 モデル化による問題解決

モデルによる問題解決では、学習者は状態遷移図を用いて洗濯機の振舞を表現する課題に取り組む。単なる動作指示の組合せではなく、構造的なモデルとして全体の動作を設計・記述することで仕様を構造的に整理する力や俯瞰的な視点を養う。本教材は、このような記述による理解を重視し、設計を重視するMDDを体験するよう構成された。

具体的には、動作語彙とイベント語彙を組合せて独自の洗濯機を設計する。図3にその例を示す。ここでは、回転スピードや脱水といった状態に加え、「かたより」の検知と解消という異常系処理を含めて、「今日の洗濯物」に適した振舞を、脱水と終了状態を含めた一連の流れが表現されている。

4. 中学生対象ワークショップでの試行と評価

本教材は、公立中学校技術部に属する12名の生

徒を対象にワークショップ形式で試用された。符号による問題解決とモデルによる問題解決のワークショップは各1回3時間であった。

活動後のアンケート結果(複数回答)では、次のような傾向が見られた:状態遷移図の理解:58%,符号列の存在理解:67%,モデリングの概念理解:42%,符号による問題解決への関心:58%,モデルによる問題解決への関心:各58%。

自由記述では、「自分の考えたルールで動くのが面白かった」「状況に応じた洗濯機を考えるのが楽しかった」といった肯定的な意見が多数得られた。一方で、「状態設計と遷移設計の関係が難しかった」との意見もあり、指導設計のさらなる工夫が必要であることも分かった。

5. おわりに

本稿では、「情報の表現」に焦点をあて、符号化とモデル化の両側面をPBLとして統合的に扱うハンズオン教材を提案した。身近な題材として洗濯機を用い、状態と遷移を自ら設計・記述する活動により、情報の構造化・抽象化の理解を促した。

本教材はノーコード環境とMDD的アプローチを組合せ、記述と動作確認の往還による試行錯誤を可能にしている。今後は、記述支援や他教科との連携、長期的な学習効果の検証に取り組む。

謝辞:本研究は科研費23K24957に支援された。

参考文献

- (1) 科学技術の智プロジェクト:情報学専門部会報告書, [http://literacy-report.scri.co.jp/wp-content/uploads/2018/12/04_情報学専門部会報告書\(改訂版\).pdf](http://literacy-report.scri.co.jp/wp-content/uploads/2018/12/04_情報学専門部会報告書(改訂版).pdf) (2025/05/11 確認)
- (2) 花岡他,「ミニチュア洗濯機」を用いたモデリング学習教材の提案,信学技報,124(81):26-32 (2024).
- (3) 花岡他,符号化視点とモデル化視点で情報表現を捉える実世界指向型教材:くるくるの提案,JSiSE, 2024(6):1-6 (2025)
- (4) 丸山他:中学校技術科での利用を想定したモデリング学習支援環境とその授業実践,IPSJ-DP, 4(2): 85-97 (2023)

著者索引

著者索引

あ行	阿濱茂樹	山口大学	3-B-4 4-B-3
	天川勇二	野田学園中学高等学校	1-B-5
	石井雅人	京都産業大学附属中学校・高等学校	4-A-3
	石田雪也	公立千歳科学技術大学	3-B-2
	伊藤大貴	大分県立日田高等学校	1-B-1
	稲垣俊介	山梨大学	4-B-1
	植垣新一	駿台予備学校	2-B-3
	大西洋	ノートルダム清心女子大学	3-B-3
	小幡信	帝塚山学院大学	2-B-2
か行	香山瑞恵	信州大学	4-B-4
	川瀬賢二	株式会社 アーテック	1-B-2
	北村瑞穂	大阪樟蔭女子大学	1-A-3
	木下拓矢	広島大学	1-B-5
	木村文彦	福井県立美方高等学校	2-A-4
	久保田真一郎	熊本大学	3-A-1
	黒瀬大翔	山口大学	4-B-3
	小池望央	東京学芸大学教職大学院	3-B-1
	合田誠	四條畷学園短期大学	1-A-3
	古賀竣也	熊本大学	1-A-5
	後藤貴裕	東京学芸大学附属高等学校	2-B-1
	後藤孔	早稲田大学	1-B-3
	近藤千香	東京科学大学附属科学技術高等学校	2-B-4
さ行	齋藤実	元・埼玉県立芸術総合高等学校、東洋大学	2-A-3
	佐藤万寿美	同志社女子大学	2-B-2
	篠崎健一	土浦工業高等学校	3-A-3
	篠田卓弥	山口県立山口中央高等学校	4-B-3
	杉山昇太郎	大分大学	1-B-1
	砂原悟	公立千歳科学技術大学	3-B-2
た行	鷹岡亮	山口大学	3-B-4 4-B-3
	高橋参吉	NPO法人 学習開発研究所	2-B-2
	尋木信一	有明工業高等専門学校	4-A-1

著者索引

	舘伸幸	信州大学	4-B-4
	谷合由章	山口大学	3-B-4
	玉田和恵	江戸川大学	3-A-5 2-B-4
	堤健人	山口大学	1-B-5 3-B-4 4-B-3
	天良和男	元東京都立日比谷高等学校・元東京学芸大学	1-B-2
な行	永井孝	ものづくり大学	4-B-4
	中沢尚也	東京学芸大学大学院	3-A-2
	中田充	山口大学	3-B-4 4-B-3
	中原久志	大分大学	1-B-1
	中村央志	京都市教育委員会	1-A-1 3-A-4
	西野和典	太成学院大学	2-B-2
	新田拓也	山口大学	3-B-4
	納庄聡	大阪教育大学	2-A-1
	野村厚志	山口大学	3-B-4
は行	萩原浩平	大成高等学校	1-B-4 4-B-2 4-A-5 2-A-2 3-A-2 2-B-5
	林田智弘	広島大学	1-B-5
	林宏樹	雲雀丘学園中学校・高等学校	1-A-5
	原田紗希	東京学芸大学	1-B-4
	平田篤史	広島大学附属福山中・高等学校	1-B-5
	藤岡健史	京都市立日吉ヶ丘高等学校	1-A-1
ま行	増井貴明	雲雀丘学園中学校・高等学校	1-A-5
	増田優香	大阪府立桜和高等学校	4-A-4
	松島拓路	崇城大学	3-A-1
	松田稔樹	江戸川大学	3-A-5 2-B-4
	丸山浩平	東京学芸大学大学院	4-A-5 2-A-2
	三好哲郎	横浜薬科大学	4-A-2
	室谷心	松本大学	1-A-4
	森裕崇	京都市立西京高等学校	3-A-4
	森本岳	京都産業大学附属中学校・高等学校	4-A-3
	森本康彦	東京学芸大学	1-B-4 4-B-2 4-A-5 2-A-2 3-A-2 2-B-5
や行	安谷元伸	四條畷学園短期大学	1-A-3

著者索引

	山口大成	東京学芸大学	4-A-5 2-A-2
	山下裕司	山口県立岩国高等学校	1-A-2
	山田雅之	九州工業大学	4-A-1
	吉田拓也	東大寺学園中学校・高等学校	2-A-5
ら行	李泰煥	東京学芸大学	4-B-2
わ行	若杉祥太	大阪教育大学	2-A-1
	脇谷伸	広島大学	1-B-5
	渡津光司	宮城教育大学	3-B-1

運営組織

全国大会委員会 委員一覧(順不同・敬称略)

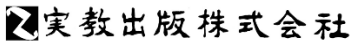
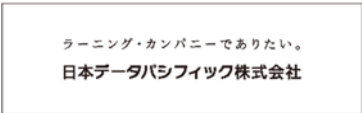
委員長	公立千歳科学技術大学	山川 広人
副委員長	同志社女子大学	佐藤 万寿美
委員 企画担当	愛知県立旭丘高等学校	井手 広康
委員 企画担当	福岡県立新宮高等学校	青山 貴史
委員 企画担当	愛知県立旭丘高等学校	北野 堅司
委員 現地・申込担当	武蔵野大学	長谷川 理
委員 会計担当	愛知県立東浦高等学校	古本 知大
委員 Web・渉外担当	公立千歳科学技術大学	砂原 悟
委員 企業担当	大阪学院大学高等学校	横山 成彦
委員 プログラム担当	大成高等学校	萩原 浩平
委員 顧問	公立千歳科学技術大学	小松川 浩

日本情報科教育学会 第18回全国大会講演論文集

発行日：2026年6月27日

発行者：日本情報科教育学会

協賛企業一覧

展示企業
開隆堂出版株式会社 
実教出版株式会社 
日本データパシフィック株式会社 
アディッシュ株式会社 
株式会社技術評論社 
日本文教出版株式会社 
paiza 株式会社 

広告企業

開隆堂出版株式会社



実教出版株式会社



日本データパシフィック株式会社

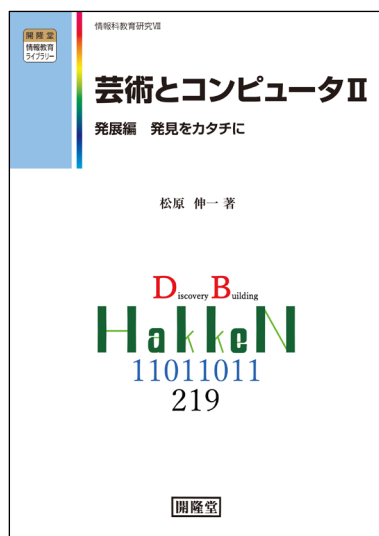
ラーニング・カンパニーでありたい。
日本データパシフィック株式会社

日本文教出版株式会社



paiza 株式会社





芸術とコンピュータⅡ

発展編 発見をカタチに

- ・前書「芸術とコンピュータ～感性に響く ICT 超活用～」の続編です。
- ・ICT が使えれば芸術的な表現ができる現在において、従来の ICT 活用の概念を広げて「ICT 超活用」とし、感性に響く芸術とコンピュータ、すなわち AGAA(芸活)を提案しています。

■松原 伸一 著

■A5 判／48ページ ■定価 1,100 円(本体 1,000 円)



芸術とコンピュータ

感性に響く ICT 超活用

- ・ICT を活用することで人間の能力を活用できる“新教養”として位置づけ、このような新教養人を“Arts-ist”と提案しています。
- ・「感性に響く」ことをコンセプトに、音楽を話題にしています。「ネットの森に住む少年はいつもひとりぼっち」をテーマとして、まるでオペラのように展開しています。

■松原 伸一 著

■A5 判／80 ページ ■定価 1,320 円(本体 1,200 円)



人間性に回帰する情報メディア教育の新展開

人工知能と人間知能の連携のために

- ・「情報科教育法」(2003年発行)の2回目の改訂版です。「情報学教育」を継承し、「情報メディア教育」の新しい展開について述べています。
- ・人工知能(AI)に関する話題が絶えない今だからこそ、その対比の中で語られる人間知能(HI)を浮き彫りにし、その育成に携わる人間教育の重要性について展開しています。

■松原 伸一 著

■A5判・128ページ / 定価 1,980円(本体1,800円)

「情報Ⅰ」入試対策は
実教出版におまかせ！

大学入試対策教材



中学の復習から共通テストレベルまで
段階的に伸ばすスモールステップ学習



ベストフィット情報Ⅰ

B5判168ページ（別冊解答176ページ）
定価 870円（税込）

共通テスト用プログラム表記に対応した
書き込み式ドリル教材



夏休みに
オススメ！

共通テスト プログラミングのエッセンス

B5判32ページ（別冊解答16ページ）
定価330円（税込）

短期完結型の共通テスト対策教材
長期休暇の課題や本番直前の総仕上げに最適！



夏休みに
オススメ！

2026大学入試 短期集中ゼミ 大学入学共通テスト 情報Ⅰ

B5変型判96ページ（別冊解答48ページ）
定価 650円（税込）

共通テスト形式の問題に徹底的に慣れる
大学入学共通テスト「情報Ⅰ」対策問題集



2026実戦攻略「情報Ⅰ」 大学入学共通テスト問題集

B5判192ページ（別冊解答176ページ）
定価910円（税込）



実教出版株式会社

<https://www.jikkyo.co.jp/>

〒102-8377 東京都千代田区五番町 5 TEL:03-3238-7777

大阪支社 TEL:06-6397-2400 / 九州支社 TEL:092-473-1841

大学向け e ラーニングシステム

WC

教員のために、
学生のために、
管理者のために、
日本の大学のためにできること。

WebClass

ラーニング・カンパニーでありたい。

日本データパシフィック株式会社



祝 日本情報科教育学会(JAEIS)第18回全国大会

令和8年度ご採用教材

■教科書完全準拠 生徒用副教材

情報Ⅰ

問題演習を扱う「問題演習ノート」と、実習を扱う「授業ノート」の2冊の教材をご用意しました。



問題を扱う

基礎から応用まで、教科書の内容を丁寧に扱います。節末には教材オリジナルの「まとめの問題」も掲載。多様な問題演習を通じて、学習内容に対する理解を確かなものにします。

判型: B5変型
頁数: 全120頁(解答はダウンロード形式のデータで提供します)
価格: 840円(本体価格764円+税10%)
ISBN: 978-4-536-25515-8

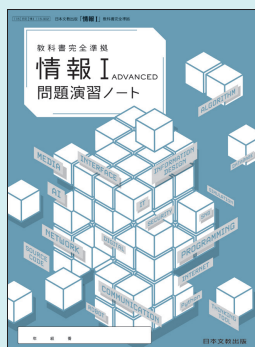


実習を扱う

教科書記載の実習に取り組むためのワークシート。教科書にない実習も「+α」として扱います。教授用資料収録の授業プリントを書籍化したもので、同資料の授業スライドとの併用が可能です。

判型: B5判
頁数: 全176頁(解答はダウンロード形式のデータで提供します)
価格: 840円(本体価格764円+税10%)
ISBN: 978-4-536-25517-2

情報Ⅰ ADVANCED



基礎から応用まで多数の問題を収録。選択式だけでなく、「記述式」の問題も盛り込み、多角的な問いに取り組むことで、受験に必要な学力を養います。

判型: B5変型
頁数: 全132頁(解答はダウンロード形式のデータで提供します)
価格: 840円(本体価格764円+税10%)
ISBN: 978-4-536-25516-5

■大学入試対応教材



2025年8月見本完成予定

基本+実践のステップ学習で、無理なく実力アップ! 授業、講習、自学自習など、さまざまな場面で活用できます。

判型: B5判
頁数: 全152頁予定(別冊「解答・解説」つき)
価格: 990円(本体価格900円+税10%)
ISBN: 978-4-536-25518-9



- 教科書レベルの内容を確認する「基本問題」と、実際の入試問題も扱う「実践問題」で構成
- 問題ごとに難易度を表示し、学習段階に応じた取り組みが可能
- ボリュームのある「解答・解説」で自学自習にも最適



2025年11月見本完成予定

共通テストの最新問題を分析し、その傾向と対策を解説。オリジナルの模試問題も掲載し、本番さながらの対策が可能です。

判型: B5判
頁数: 全224頁予定(別冊「解答・解説」つき)
価格: 990円(本体価格900円+税10%)
ISBN: 978-4-536-25519-6



- 最新の過去問を用いて大学入学共通テストの傾向を解説
- 問題を解くためのポイントや解法をわかりやすくレクチャー
- 速習可能な問題量で夏期講習・直前対策にも最適
- 解答用紙つきの追試・オリジナル模擬試験も収録

お問い合わせは、小社ホームページ「お問い合わせフォーム」よりお願いいたします。



心が動く、その先へ。

日本文教出版

日本文教出版株式会社 <https://www.nichibun-g.co.jp/>

大阪本社	〒558-0041	大阪市住吉区南住吉 4-7-5	TEL: 06-6692-1261
東京本社	〒165-0026	東京都中野区新井 1-2-16	TEL: 03-3389-4611
九州支社	〒810-0022	福岡市中央区薬院 3-11-14	TEL: 092-531-7696
東海支社	〒461-0004	名古屋市東区葵 1-13-18-7F-B	TEL: 052-979-7260
北海道出張所	〒001-0909	札幌市北区新琴似 9-12-1-1	TEL: 011-764-1201

月額

1,490円



無料

かんたん
申し込み

動画プログラミング 学習サービス

17言語が
学び放題

paizaラーニング 学校フリーパス

反転授業の教材・学生間のレベル差対策・
研究室所属前の自己学習ツールとしてご活用いただけます!

学習の流れ



約3分の動画で
自己学習



演習課題でコードを
入力・実行



レベル別の問題集で
トレーニング



スキルチェックで
技術力を可視化

paizaラーニング5つの特徴

Point 1



ブラウザのみ
環境構築不要

Point 2



2,300本以上の動画で
手を動かしながら学習

Point 3



スキルチェックで実力証明
就職・転職と連動

Point 4



学生の学習状況を
把握できる管理機能

Point 5



豊富な問題から選んで
小テストを作成可能

主要な言語に対応

✓ C言語

✓ C#

✓ HTML

✓ Java

✓ JavaScript

✓ SQL

✓ PHP

✓ Python3

✓ Ruby

✓ CASL-II

✓ Perl

✓ Scala

✓ C++

✓ Kotlin

✓ Go

✓ Swift

✓ Linux

✓ Git

※一部言語以外のコンテンツもあります

詳しい利用方法と利用実績はウラ面へ ▶▶