令和７年度　文部科学省
専修学校における先端技術利活用実証研究

地方やデジタル分野における
専修学校理系転換等推進事業
事業成果報告書

２０２６年２月

学校法人河原学園
河原電子ビジネス専門学校

本報告書は、文部科学省の教育政策推進事業委託費による委託事業として、学校法人河原学園 河原電子ビジネス専門学校が実施した令和７年度「地方やデジタル分野における専修学校理系転換等推進事業」の成果をとりまとめたものです。

目次

1. 本事業の概要 1
1.1. 事業の趣旨と目的 1
1.2. 事業の背景 1
1.2.1. IT 人材不足の現状 1
1.2.2. 生成 AI 登場による IT 人材スキルの変化 2
1.2.3. 専門学校における現状と課題 2
1.2.4. 生成 AI 時代の新たな IT 人材育成 3
1.2.5. 期待される効果 4
1.3. 事業の運営・実施体制 5
1.3.1. 委員会・作業部会からなる組織体制 5
1.3.2. 委員会・作業部会の人員構成 6
1.3.3. 各機関の役割・協力事項 7
1.3.4. 実施委員会の開催 9
1.3.5. 作業部会の開催 11
2. 事業活動の内容 13
2.1. 生成 AI を活用する人材を育成するモデルの概要 13
2.1.1. デジタル基礎科目群 13
2.1.2. 職域別生成 AI 科目群 14
2.1.3. カリキュラムの全体像 17
2.1.4. 従来の IT 人材育成教育との違い 17
3. 実証講座の概要 18
3.1. 実証講座の詳細 19
3.1.1. Prompt Study の成果（2 日目） 19
3.1.2. ゲームアプリ開発の成果（3 日目） 21
3.1.3. 事前テスト（1 日目）・事後テスト（3 日目）の結果 25
3.1.4. 事後アンケートの結果 28
3.1.5. 実施状況記録の概要 34
3.1.6. データ横断分析 35
3.2. 考察 37
3.3. 自由記述の回答（抜粋） 40
3.4. 見学いただいた委員の意見 41
3.5. 事前・事後テスト 42
3.6. 事後アンケート 46
4. カリキュラム 52
5. シラバス 53
6. 生成 AI 学習用システム 54
6.1. システム開発の成果 55

1. 本事業の概要

1.1. 事業の趣旨と目的

生成 AI の登場は、クリエイター分野だけでなく、ソフトウェアエンジニア分野にも大きな変革を迫りつつある。従来の職業教育におけるコーディング演習等の下流工程中心の教育は、生成 AI がコーディングを代替してくれることにより、見直しが必要になりつつある。生成 AI を駆使すれば、自身が作業者となる代わりに、生成 AI に対する指示者・評価者となることで、技術者一人でも上流も含めた全工程を扱えるようになる。このようなパラダイムシフトが、文系志向の学生でも IT 人材として活躍できる余地を生み出したと言える。

そこで我々は、生成 AI を駆使することで、文系志向の教員及び学生でも修得可能な教育モデルの開発に取り組む。情報処理推進機構のデジタルスキル標準を参考に、「デジタル基礎科目」群と「職域別生成 AI 科目」群（ソフトウェアエンジニア職域向けとデータサイエンティスト職域向けの両方の科目群を含む）からなるカリキュラム及びシラバスを開発する。どちらか片方の科目を採用すれば 2 年制の学科を、両方を採用すれば 4 年制の学科の新設または転換を実現できる。さらに、4 科目分のモデルテキスト、教育特化した生成 AI 学習用システムと商業系教員向けの『商業実務教員向けデジタル化転換マニュアル』も開発する。

1.2. 事業の背景

1.2.1. IT 人材不足の現状

我が国は、スマートフォン製品の市場占有率に代表されるように、ここ数年デジタル分野での国際競争力やデジタル・イノベーションの面で欧米の後塵を拝する状況にある。今後我が国が、デジタル分野で競争力回復をはかるためには、先端技術を利活用できる技術者の育成やその土壌となるすそ野の開拓にも、教育資源を割り当てていくことが不可欠である。つまり、様々な企業において Digital Transformation（DX）による価値創造や生産プロセス改善の運動を担う IT・デジタル・DX 人材（以降、IT 人材）の育成が重要である。

しかし、我が国の IT 人材は不足が指摘されて久しい。企業等における高度な IT 利活用やデジタルビジネスの進展等を担う人材は 2030 年時点で約 79 万人も不足が生じるとの試算もある（みずほ情報総研株式会社『IT 人材需給に関する調査』、2019）。もちろん、地域においても IT 人材への希求は切実である。本学在所地の愛媛県においては、令和 12 年度までにデジタル人材を 1 万人育成することを目標とする「あたらしい愛媛の未来を切り拓く DX 実行プラン ～DX を支えるデジタル人材の育成と力強い DX の展開～」を策定し、取り組みを開始している。

1.2.2. 生成 AI 登場による IT 人材スキルの変化

作業者（下流工程中心）から支持者（上流工程中心）へのパラダイムシフト

従来の IT 利活用・DX 推進では、下流工程中心のプログラミングスキルやデータ処理スキルが必須とされてきた。しかし、2022 年後半に登場した生成 AI サービスの普及により、IT 人材に求められるスキルが従来のものから変化しつつある。

例えば、従来のソフトウェアエンジニアにおいて、下流工程のコーディングスキルは最重要であった。しかし、生成 AI 時代では、人間のコーディング力よりも、仕様指示力：生成 AI にどのようなソフトウェアを開発させるべきか、明確な指示や要件定義を行う能力や、生成物評価力：生成 AI が生成したプログラムの内容を理解し、要件を満たしているかどうかテストし、必要に応じて生成 AI に修正の指示を与える能力が必要である。

また、従来のデータサイエンティストにおいても、データ分析プログラムのコーディングスキルが必須であった。しかし、生成 AI 時代では、分析指示力：データ分析の目的や方向性を設定し、生成 AI に適切な分析指示を与える能力や、生成物解釈力：生成 AI が実施した分析結果を解釈し、そこから洞察や結論を導き出し、ビジネス上の意思決定や、さらなる分析の戦略立案を行うための能力が必要である。一言で言えば上流工程のスキルである。

生成 AI 活用スキルの修得には従来と異なる学習者の資質と、従来と異なる教育が求められる。そのため下流工程における作業が不得意で従来型の IT 人材として活躍の難しかった者でも、生成 AI に対する指示者・評価者として新しい教育を施せば、次世代型の IT 人材を育てられる可能性が生まれた。

1.2.3. 専門学校における現状と課題

従来型 IT 教育モデルの限界と経営難

専門学校は、即戦力となる実践的なスキルを身につけた人材育成という重要な役割を担っている。そのため、あらゆるオフィス場面で IT 利活用が進み、仕事スキルが著しい変化を被りつつある現在、IT 化・デジタル化の進展によって、カリキュラム再編を余儀なくされる教育分野が生じている。しかしながら、現状の専門学校における文系学科（商業実務系学科等）のデジタル分野転換およびデジタル人材教育には、二つの大きな課題が存在する。

○課題 1

従来型の IT・デジタル教育は文系志向の教員・学生との乖離が大きく、商業実務分野など現在デジタル化が強く求められている教育分野であってもカリキュラムの再編や理系転換が難しい点が挙げられる。図 1 は、全国の専門学校における工業分野（情報処理）・商業実務分野の学生の推移である。『令和 4 年度専修学校教育白書』によると、令和 2 年、3 年、4 年の商業実務分野の学生数が 75,298 人、71,482 人、60,320 人と急激に減少しているにもかかわらず、工業分野（情報処理）の学生数は増加しておらず、33,266 人、36,309 人、36,602 人と横ばい気味である。商業実務教育のデジタル転換が適切に進んでいれば、商業実務分野を志望していた学生の新たな受け皿が増え、工業分野（情報処理）の

学科の入学者数が増えていてもおかしくないが、現状では増えておらず、デジタル転換・理系転換が進んでいるとは言い難い。本学園においても、商業実務分野の会計学科（4 年制）・総合ビジネス科の入学者数は落ち込んでいる。定員充足率はそれぞれ 70.0%、42.5%と低迷し、その結果、不採算に陥っている。こうした学科をデジタル転換・理系転換させるためには、文系志向（商業実務系学科等）の教員・学生も無理なく参加できる新しい IT 教育モデルが必要である。

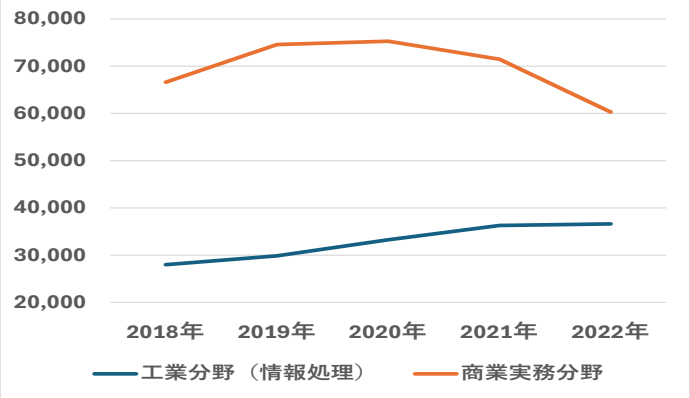


図 1. 工業分野（情報処理）・商業実務分野の学生の推移

○課題 2

生成 AI の登場により、従来型の IT 教育だけでは、変化する社会ニーズに対応した人材育成が困難になりつつある。生成 AI は、その活用スキルを習得することで、従来の IT 人材に匹敵する新たな IT 人材を輩出できる可能性を秘めている。しかしながら、多くの専門学校では、依然として従来型のプログラミング教育やデータ分析教育が中心となっている。例えば、AI 教育の先進校である日本電子専門学校や麻生情報ビジネス専門学校のカリキュラム、シラバスを確認すると、プログラミングや機械学習（特にディープラーニング）などの科目は充実しているものの、生成 AI の指示者・評価者に必要な学習ができる科目は整備されていない実状がある。

1.2.4. 生成 AI 時代の新たな IT 人材育成

以上の課題を踏まえ、本提案では、従来型の IT 教育とは一線を画す、生成 AI の指示者として活躍できる IT 人材育成のための新たな教育モデルの開発を提案する。本教育モデルは、独立行政法人 情報処理推進機構（IPA）の「デジタルスキル標準」を参考に、「デジタル基礎科目」群と「職域別生成 AI 科目」群の二つの科目群で構成する。従来型の IT 教育では、学習者が下流工程のプログラミングやデータ処理の作業を自ら行う演習が中心であった。下流工程の演習は反復練習が基本であり、体得には長い期間が必要であった。一方、本教育モデルでは、学習者が生成 AI に対してプログラミングやデータ分析の指示を行う演習を中心とする。各作業工程に対する深い理解は必要であるものの、長期間の反復練習は不要である。つまり、反復練習を減らす代わりに、作業全体の理解や作業に関連する概念の修得に集中できる利点がある。さらに、従来教育における課題解決型学習（PBL）では、学習者自らが全ての作業に従事するため、多大な時間が必要で、実践的な PBL の実施には限界があった。しかし、生成 AI で作業時間を短縮すれば、従来よりも短期間かつ実践的な PBL に取り組むことが可

能となる。

1.2.5. 期待される効果

IT 人材不足の解消と競争力強化

本教育モデルの導入により、専門学校での文系学科の IT 分野への転換および IT 人材教育における二つの課題を解決することが期待される。

商業実務分野の教員・学生の取り込み

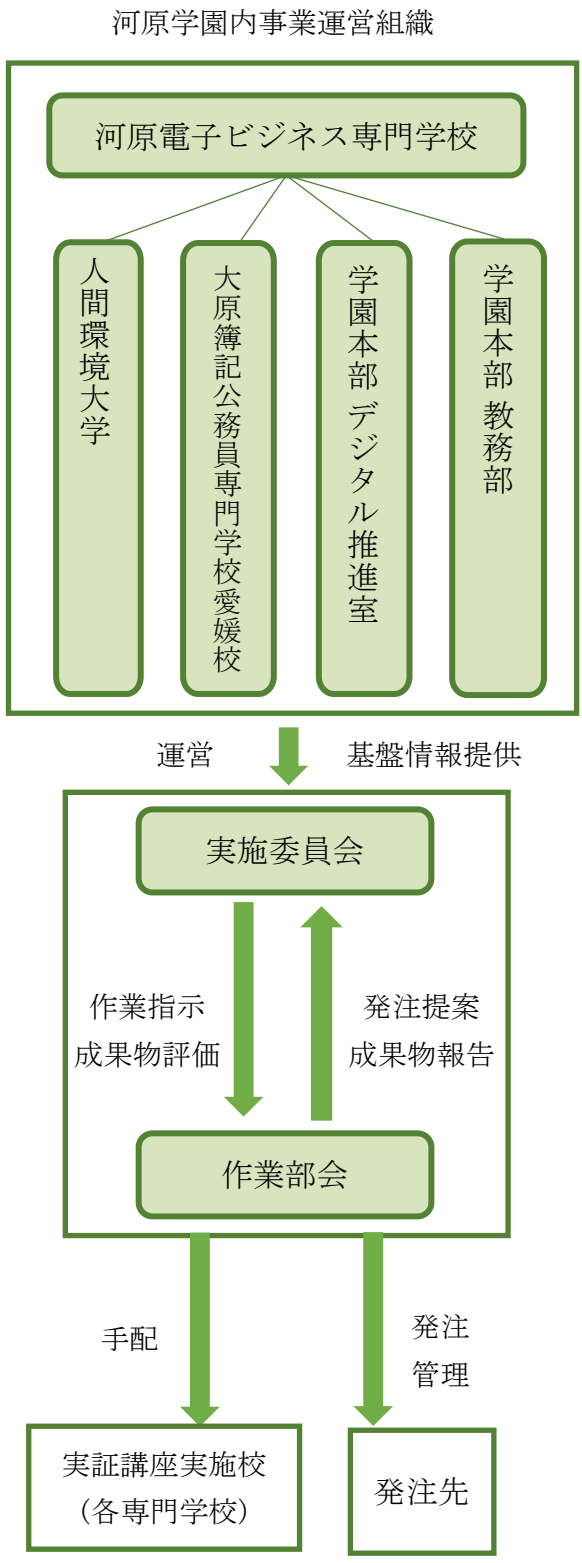
本教育モデルでは、生成 AI の活用スキル（仕様指示力、分析指示力、生成物評価力、生成物解釈力）により、従来の IT 教育で長期の学修期間を必要とした下流工程中心のプログラミングスキルやデータ処理スキルに、それほどの時間を費やさずに、IT 人材として必要な基礎知識やスキルを習得することができる。そのため、従来型の IT 教育ではハードルが高かった商業実務分野の学生など、これまで IT 分野とは縁遠かった学生層に対しても、IT 人材として育成する新たな道を開くことができる。また、IT 分野外の教員であっても、学生同様の恩恵を受けることができ、その結果、本教育モデルにおける教員へと転換させやすい。その結果、工業分野として入学層拡大の促進に繋がり、定員充足率の向上と経営の安定化に貢献する。

即戦力となる IT 人材の育成

本教育モデルでは、生成 AI 時代に本当に必要なソフトウェアエンジニアリングやデータサイエンスの知識・スキルを見直し、生成 AI の活用による IT 人材育成に特化したカリキュラムを提供する。具体的には、下流工程のプログラミングやデータ処理の作業の演習を減らす代わりに、生成 AI の実務応用技術を学ぶ機会を増やすことで、学生が生成 AI 時代の IT 人材として必要な幅広い知識やスキルを効率的・効果的に習得できる。さらに、生成 AI を活用することで、従来よりも実践的な PBL に取り組むことができ、学習者一人ひとりが有用なソフトウェアや価値のある分析結果など、社会に役立つ成果物を生み出す演習を行う。以上により、専門学校の教育期間内で即戦力として企業に貢献できる IT 人材を育成できる。

1.3. 事業の運営・実施体制

1.3.1. 委員会・作業部会からなる組織体制



◆河原学園内事業運営組織

・事業コンセプトの決定
・基盤情報の提供
・発注仕様書・作業指示書の作成協力
・実施委員会及び作業部会の運営

◆実施委員会

・事業全体の方向性決定
・事業全体の進捗管理
・事業内容の要諦に関する検討
及び意思決定
・作業部会への課題指示
・成果物に対する評価

◆作業部会

【各種成果物の開発】
・アンケート開発
・カリキュラム及びシラバス
・デジタル基礎科目モデルテキスト
・職域別生成 AI 科目モデルテキスト
・生成 AI 学習用システム
・商業実務教員向けデジタル化転換
マニュアル

【実証講座の企画・開催】
・講座内容の企画立案
・開催校の手配と受講学生の確保
・関係者日時調整

【外部業者への発注】
・発注内容検討
・発注仕様書・作業指示書作成
・発注管理

1.3.2. 委員会・作業部会の人員構成

◆実施委員会の構成員（委員）

氏名		所属・職名	役割等	都道府県名
1	河原成紀	学校法人河原学園　理事長	委員長・ 統括・管理	愛媛県
2	芦澤昌彦	学校法人河原学園　教務部長	運営・管理・ 開発・評価	愛媛県
3	中村亮	学校法人河原学園　河原電子ビジネス専門学校 副校長	開発・実証	愛媛県
4	高路正明	学校法人河原学園　大原簿記公務員専門学校　愛媛校 教務課長	開発・実証	愛媛県
5	井坂昭司	学校法人小山学園　東京テクニカルカレッジ　副校長	開発・実証	東京都
6	伊藤泰宏	学校法人岩崎学園　マーケティング・教育事業創造本部　本部長	開発・実証	神奈川県
7	鈴木塁	学校法人静岡理工科大学　浜松未来総合専門学校 教務課長	開発・実証	静岡県
8	本田澄	大阪工業大学　情報科学部　准教授　※ソフトウェア工学研究者	開発・実証	大阪府
9	齋藤大輔	高千穂大学　経営学部　准教授　※プログラミング教育研究者	開発・実証	東京都
10	神馬一博	人間環境大学　総合環境学部　准教授	開発・実証	愛媛県
11	北原聡	麻生情報ビジネス専門学校　福岡校　校長代行	開発・実証	福岡県
12	佐久間究	学校法人日出学園　日出学園中学校・高等学校 教頭	開発・実証	千葉県
13	池田誠三	株式会社いよぎんコンピュータサービス　業務部部長	開発・実証	愛媛県
14	國廣尚良	株式会社アイ・エヌ・エス　経営企画室　課長	開発・実証	愛媛県
15	赤松正教	アカマツ株式会社　代表取締役社長	開発・実証	愛媛県
16	木村隆浩	一般社団法人　愛媛ニュービジネス協議会	開発・実証	愛媛県
17	毛利朗	愛媛県経済労働部産業支援局　産業人材課長	評価	愛媛県
18	渡部靖司	愛媛県総合教育センター教育開発部 教科教育室 指導主事	評価	愛媛県

◆作業部会の構成員（委員）

氏名		所属・職名	役割等	都道府県名
1	芦澤昌彦	学校法人河原学園　教務部長	運営・管理・開発・評価	**愛媛県**
2	槇裕美	学校法人河原学園	運営・管理	**愛媛県**
3	井坂昭司	学校法人小山学園　東京テクニカルカレッジ　副校長	開発・実証	**東京都**
4	伊藤泰宏	学校法人岩崎学園　マーケティング・教育事業創造本部　本部長	開発・実証	**神奈川県**
5	鈴木塁	学校法人静岡理工科大学　浜松未来総合専門学校　教務課長	開発・実証	**静岡県**
6	本田澄	大阪工業大学 情報科学部　准教授　※ソフトウェア工学研究者	開発・実証	**大阪府**
7	齋藤大輔	高千穂大学 経営学部　准教授　※プログラミング教育研究者	開発・実証	**東京都**
8	神馬一博	人間環境大学　総合環境学部　准教授	開発・実証	**愛媛県**
9	佐久間究	学校法人日出学園　日出学園中学校・高等学校　教頭	開発・実証	**千葉県**

1.3.3. 各機関の役割・協力事項

○教育機関

・生成 AI を授業に取り組むにあたっての課題や注意点の提供
・アンケート調査（専門学校向け、IT 企業向け）項目に関する提案
・カリキュラム（デジタル基礎科目群と職域別生成 AI 科目群）に関する提案
・デジタル基礎科目群と職域別生成 AI 科目群のシラバスに関する提案
・モデルテキストの内容に関する提案
・生成 AI 学習用システムの仕様に関する提案
・商業実務教員向けデジタル化転換マニュアルの内容に関する提案
・アンケート結果の検討
・実証講座への協力（参加する学生の募集、機材設置・会場提供）

○企業

・アンケート調査（専門学校向け、IT 企業向け）項目案の検討
・プログラミング人材受け入れの立場からの提案
・カリキュラム案（デジタル基礎科目群と職域別生成 AI 科目群）に対する評価と助言
・デジタル基礎科目群と職域別生成 AI 科目群のシラバス案に対する評価と助言
・モデルテキスト案の内容に対する評価と助言
・生成 AI 学習用システムの実装物に対する評価と助言
・アンケート結果の検討
・実証講座への協力（学生の成果物の評価）

○業界団体
・地域のプログラミング人材・データサイエンティスト人材の需要に関する情報提供
・カリキュラム案（デジタル基礎科目群と職域別生成 AI 科目群）に対する評価と助言
・モデルテキスト案の内容に対する評価と助言
・生成 AI 学習用システムの実装物に対する評価と助言
・本事業成果物の地域への普及協力
・アンケート結果の検討

○行政機関・その他
・理系人材育成の立場から成果物に対する評価と助言
・理系人材育成の立場から実証講座の結果に対する評価と助言
・アンケート結果の検討

1.3.4. 実施委員会の開催

◆第 1 回実施委員会

日　時	2025 年 7 月 15 日（火）16：00～17：30
場　所	TKP 松山市駅前カンファレンスセンター
出席者	河原成紀（学校法人河原学園）、芦澤昌彦（学校法人河原学園）、毛利朗（愛媛県経済労働部産業支援局）、渡部靖司（愛媛県総合教育センター）、赤松正教（アカマツ株式会社）、池田誠三（株式会社いよぎんコンピュータサービス）、國廣尚良（株式会社アイ・エヌ・エス）、木村隆浩（一般社団法人愛媛ニュービジネス協議会）、齋藤大輔（高千穂大学　経営学部）、本田澄（大阪工業大学　情報科学部）、鈴木塁（学校法人静岡理工科大学　静岡産業技術専門学校）、伊藤泰宏（学校法人岩崎学園）、北原聡（麻生情報ビジネス専門学校　福岡校）、佐久間究（学校法人日出学園　日出学園中学校・高等学校）、槇裕美（学校法人河原学園）
議　題	1.　委員長挨拶 2.　意見交換 3.　今後のスケジュール 4.　事務連絡
配布資料	資料 1　事業概要と今年度のスケジュール 資料 2　カリキュラム案 資料 3　生成 AI リテラシー_構成と内容 資料 4　生成 AI 活用演習_構成と内容 資料 5　生成 AI ソフトウェア開発_構成と内容 資料 6　生成 AI 学習システム開発概要

◆第 2 回実施委員会

日　時	2025 年 10 月 16 日（木）16：00～17：30
場　所	オンライン会議：Microsoft Teams
出席者	河原成紀（学校法人河原学園）、芦澤昌彦（学校法人河原学園）、渡部靖司（愛媛県総合教育センター）、池田誠三（株式会社いよぎんコンピュータサービス）、國廣尚良（株式会社アイ・エヌ・エス）、木村隆浩（一般社団法人愛媛ニュービジネス協議会）、齋藤大輔（高千穂大学　経営学部）、本田澄（大阪工業大学　情報科学部）、井坂昭司（学校法人小山学園　東京テクニカルカレッジ）、伊藤泰宏（学校法人岩崎学園）、佐久間究（学校法人日出学園　日出学園中学校・高等学校）、北原聡（麻生情報ビジネス専門学校　福岡校）、神馬一博（人間環境大学総合環境学部）、槇裕美（学校法人河原学園）
議　題	1.　委員長挨拶 2.　意見交換 3.　今後のスケジュール 4.　事務連絡
配布資料	資料 1　カリキュラム案 資料 2　実証講座概要 資料 3　実証講座 成果物評価用ルーブリック案 資料 4　生成 AI 学習システムのデモンストレーション

◆第 3 回実施委員会

日　時	2026 年 2 月 5 日（木）16：00～17：30
場　所	ホテルマイステイズ松山
出席者	河原成紀（学校法人河原学園）、芦澤昌彦（学校法人河原学園）、渡部靖司（愛媛県総合教育センター）、赤松正教（アカマツ株式会社）、池田誠三（株式会社いよぎんコンピュータサービス）、國廣尚良（株式会社アイ・エヌ・エス）、木村隆浩（一般社団法人愛媛ニュービジネス協議会）、齋藤大輔（高千穂大学 経営学部）、本田澄（大阪工業大学 情報科学部）、鈴木塁（学校法人静岡理工科大学　浜松未来総合専門）、井坂昭司（学校法人小山学園 東京テクニカルカレッジ）、伊藤泰宏（学校法人岩崎学園）、北原聡（麻生情報ビジネス専門学校 福岡校）、佐久間究（学校法人日出学園 日出学園中学校・高等学校）、槇裕美（学校法人河原学園）
議　題	1.　委員長挨拶 2.　意見交換 3.　今後のスケジュール 4.　事務連絡
配布資料	資料 1　カリキュラム案 資料 2　実証講座 概要 資料 3　実証講座 テキスト資料 1～3 資料 4　実証講座 事前・事後テスト 資料 5　実証講座 学生成果物 資料 6　実証講座 成果物評価用ルーブリック 資料 7　実証講座 報告書

1.3.5. 作業部会の開催

◆第 1 回作業部会

日　時	2025 年 6 月 13 日（金）16：00～17：30
場　所	学校法人小山学園　専門学校東京テクニカルカレッジ
出席者	芦澤昌彦（学校法人河原学園)、齋藤大輔（高千穂大学)、本田澄（大阪工業大学情報科学部)、鈴木塁（学校法人静岡理工科大学 浜松未来総合専門学校)、井坂昭司（学校法人小山学園 東京テクニカルカレッジ)、伊藤泰宏（学校法人岩崎学園)、佐久間究（学校法人日出学園 日出学園中学校・高等学校)、神馬一博（人間環境大学総合環境学部)、槇裕美（学校法人河原学園）
議　題	1.　挨拶 2.　意見交換 3.　今後のスケジュール 4.　事務連絡
配布資料	資料 1　事業概要と今年度のスケジュール 資料 2　カリキュラム案 資料 3　モデルテキスト 資料 4　2025 年度の開発の方向性

◆第 2 回作業部会

日　時	2025 年 9 月 19 日（金）16：00～17：30
場　所	学校法人小山学園　専門学校東京テクニカルカレッジ
出席者	芦澤昌彦（学校法人河原学園)、齋藤大輔（高千穂大学)、本田澄（大阪工業大学情報科学部)、鈴木塁（学校法人静岡理工科大学 浜松未来総合専門学校)、井坂昭司（学校法人小山学園 東京テクニカルカレッジ)、佐久間究（学校法人日出学園 日出学園中学校・高等学校)、神馬一博（人間環境大学総合環境学部)、槇裕美（学校法人河原学園）
議　題	1.　挨拶 2.　意見交換 3.　今後のスケジュール 4.　事務連絡
配布資料	資料 1　カリキュラム案 資料 2　実証講座概要 資料 3　生成 AI 学習システム概要

◆第 3 回作業部会

日　時	2026 年 1 月 16 日（金）16：00～17：30
場　所	学校法人小山学園　専門学校東京テクニカルカレッジ
出席者	芦澤昌彦（学校法人河原学園)、齋藤大輔（高千穂大学)、本田澄（大阪工業大学情報科学部)、鈴木塁（学校法人静岡理工科大学 浜松未来総合専門学校)、井坂昭司（学校法人小山学園 東京テクニカルカレッジ)、伊藤泰宏（学校法人岩崎学園)、佐久間究（学校法人日出学園 日出学園中学校・高等学校)、神馬一博（人間環境大学総合環境学部)、槇裕美（学校法人河原学園）
議　題	1.　挨拶 2.　意見交換 3.　今後のスケジュール 4.　事務連絡
配布資料	資料 1　カリキュラム案 資料 2　実証講座 概要 資料 3　実証講座 テキスト資料 1～3 資料 4　実証講座 事前・事後テスト 資料 5　実証講座 学生成果物 資料 6　実証講座 成果物評価用ルーブリック 資料 7　実証講座 報告書

2. 事業活動の内容

2.1. 生成 AI を活用する人材を育成するモデルの概要

提案する教育モデルは、従来型の IT 教育を志さなかった文系学生を対象とし、生成 AI の活用スキルを中心に据えた IT 人材を育成することを目的とする。本教育モデルは、主に IPA のデジタルスキル標準を参考にして設計され、図 2 の通りデジタル基礎科目群と職域別生成 AI 科目群の二つの柱から構成される。さらに、職域別生成 AI 科目群は職域に応じて二つに大別される。

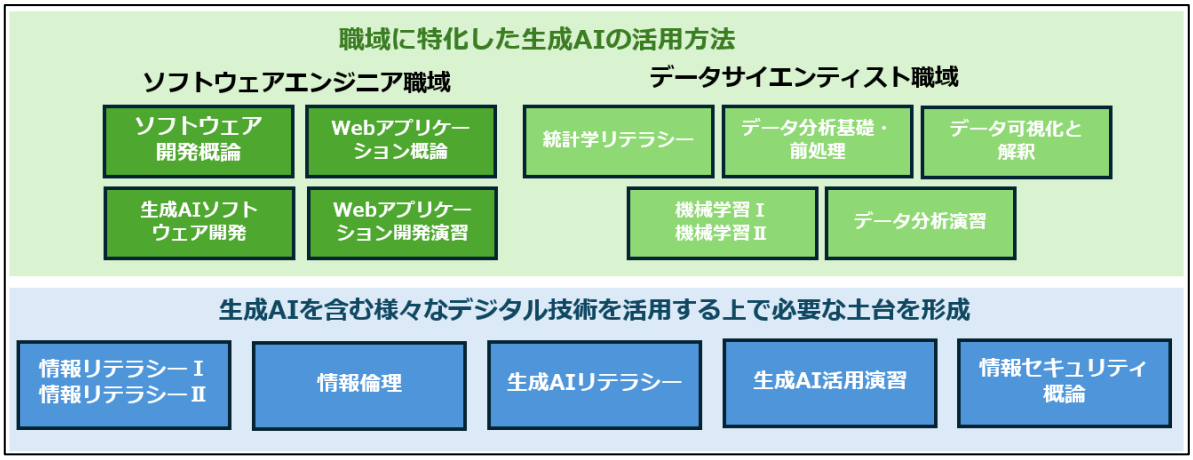


図 2. デジタル基礎科目群と職域別生成 AI 科目群の全体像

2.1.1. デジタル基礎科目群

デジタル基礎科目群は、生成 AI を含む IT 技術の利活用に必要な基礎知識と技術の修得を目的とする。本科目群では、情報社会の変革から最新の AI 技術に至るまで、幅広い知識と実践的なスキルが学べる。以下で具体的な内容を示す。

- **情報リテラシーⅠ**

  コンピュータ、デジタルデータ、ネットワークに関する基礎的な知識を習得する科目である。具体的には、コンピュータを構成するハードウェア、ソフトウェアの基礎知識、Word を用いた文書作成の基本操作から応用的な編集技術、PowerPoint によるプレゼンテーション資料の効果的な作成方法を学ぶ。また、ビジネスメールの作成・送受信におけるマナーや注意点、効率的な Web 検索と情報収集の手法についても実践的に取り扱う。演習を通じて、ビジネスシーンで必要とされる基本的な ICT スキルを確実に身につけることを目指す。

- **情報リテラシーⅡ**

  Excel を活用したデータ処理と分析の基礎を学ぶ科目である。基本的な表計算機能から、複雑な関数の使用、データの集計・分析、様々なグラフ作成まで、段階的に学習を進める。また、ビジネスシーンを想定したデータ処理演習を通じて、効率的なデータ管理手法と分析手法を習得する。実践的な課題に取り組むことで、業務効率化とデータに基づく意思決定をサポートするスキルを養成する。

- **生成 AI リテラシー**

  生成 AI 技術の基礎知識、知的財産権や倫理に関するリスクと配慮、基礎的な生成 AI の活用方法について学ぶ科目である。ChatGPT などの代表的な生成 AI 技術の仕組みや特徴、適切な活用方法について理解を深める。プロンプトエンジニアリングの基礎を学び、効果的な指示出しと結果評価の手法を習得する。また、著作権やプライバシーへの配慮、出力結果の検証方法について学ぶ。さらに、生成 AI が生成したプログラム等を活用できるスキルを身につけることを目的として、生成したプログラムに関する基礎知識や実行に必要な環境構築の手順について学ぶ。その上で、実践的な演習を通じて、様々なシーンにおける生成 AI 活用の基礎力を養成する。

- **情報倫理**

  デジタル社会における倫理的な行動規範と法的責任について学ぶ科目である。著作権法を中心に、個人情報保護法、不正アクセス禁止法などの関連法令の基礎知識を習得する。また、ソーシャルメディアの適切な利用、ネットいじめ防止、デジタルコンテンツの適切な取り扱いなど、現代社会特有の倫理的課題についても考察する。事例研究やディスカッションを通じて、デジタル時代における責任意識と判断力を養成する。

- **情報セキュリティ概論**

  日常的なコンピュータ利用において直面する可能性のある様々なセキュリティ上の脅威とその対策について学ぶ科目である。マルウェア、フィッシング、ソーシャルエンジニアリングなどの具体的な脅威の理解と、それらへの効果的な予防・対処方法を習得する。また、パスワード管理、データバックアップ、暗号化など、基本的なセキュリティ対策の実践方法についても学ぶ。実際のインシデント事例の解説を通じて、セキュリティ意識の向上を図る。

- **生成 AI 活用演習**

  生成 AI 技術の実践的活用スキルを習得する発展科目である。画像、音声、動画など、多様な生成 AI 技術の特性と応用方法を学ぶ。複数の AI ツールを組み合わせたワークフロー設計や、出力品質の管理手法、効率的なプロンプト設計についても理解を深める。実際のプロジェクトを想定した演習を通じて、生成 AI を活用した問題解決能力と実践力を養成する。

2.1.2. 職域別生成 AI 科目群

職域別生成 AI 科目群では、ソフトウェアエンジニアおよび/またはデータサイエンティストの職域に特化した生成 AI の活用方法を扱う。とくに企業ニーズの高さに合わせて、ソフトウェアエンジニア職域についてはモデルテキストも開発し、地域の企業等と連携した演習を通じて、生成 AI を活用した実践的な問題解決能力を身につける。以下で、各職域における具体的な学習内容について説明する。

○ソフトウェアエンジニア職域向け科目

ソフトウェアエンジニア職域では、開発工程の全体像と各工程の詳細を学び、生成 AI で各工程を自動化する方法を学ぶ。コーディング作業を生成 AI に代替させることで、従来より幅広い知識の修得を

実現し、生成 AI を活用することで小規模なソフトウェア開発の全工程を 1 人で担える次世代型 IT 人材を育成する。

- **ソフトウェア開発概論**
  初学者向けにソフトウェア開発の全体像を学ぶ科目。実装より企画や要件定義を重視し、要件定義や仕様書作成の方法を、演習を交えて学ぶ。
- **Web アプリケーション概論**
  Web 技術の基本を体験しながら学ぶ科目。HTML・CSS・JavaScript を修得し、Web アプリ開発の仕組みを理解する。
- **生成 AI ソフトウェア開発**
  生成 AI を活用したソフトウェア開発を体験的に学ぶ科目。要求獲得から仕様作成、AI による実装、テスト技法までを演習形式で修得する。
- **Web アプリケーション開発演習**
  モダンな Web アプリの設計・実装を学ぶ科目。React によるフロントエンドと Node.js を使ったバックエンド技術を統合し、生成 AI を活用した開発スキルを修得する。

○データサイエンティスト職域向け科目

本教育モデルでは、技術的な実装を生成 AI に代替させることによる学習時間の短縮を想定した内容とする。以下のように「データ・AI の戦略的活用」の学習項目も取り入れ、生成 AI 時代に求められる解釈能力や意思決定、課題解決のスキルを兼ね備えた IT 人材を目指すものとする。

- **統計学リテラシー**
  統計学の基礎を学び、記述統計や推測統計の手法を理解する。実データを用いた演習でデータ分析スキルを養い、統計検定 2 級取得を目指す。
- **データ可視化と解釈**
  データ可視化技術を学び、Python の可視化ライブラリを用いて、生成 AI を活用し、データの傾向や関係性を読み解く力を養う。
- **機械学習Ⅰ・Ⅱ**
  教師あり学習、教師なし学習、強化学習を学び、分類・回帰・クラスタリングなどのアルゴリズムを実装する。生成 AI を活用し、適切なモデル選択と応用力を養う。
- **データ分析演習**
  企業から提供された課題の解決を通して、生成 AI を活用したデータ分析演習を行う。

○問題解決型学習（PBL 演習）

本教育モデルでは、実務で役立つ幅広い知識の修得を実現するが、知識だけでは即戦力になり得ない。生成 AI を活用すれば、作業の訓練時間を短縮するだけでなく、開発/分析作業を短縮し、従来よりも短期間で質の高いソフトウェア開発の演習を実現できる。そこで、生成 AI を活用して、従来よりも短期間でより実践的な PBL 演習を複数回実施し、即戦力となる訓練をする。

PBL 演習として、地域の企業からヒアリングを通して課題をとり出し、その課題を解決するための

ソフトウェア開発を行う。例えば、地域の美容院を対象に、店主から予約システムの要望をヒアリングする。その後、ヒアリング結果から要件定義、仕様書の作成を行い、そこから一連の開発作業を生成 AI に指示する。実装とテストケースの作成を生成 AI に任せることにより、従来とは比較にならないほど高速な開発が可能になるだけでなく、長期に渡るプログラミングスキルの訓練を受けていない商業実務系の学生であっても、本事業の科目群の学習を経ることで開発が行えるようになる。また、従来型の教育では、学生一人が全工程を担当することは、時間制約上ほぼ不可能であった。本教育モデルでは、生成 AI を活用することで、1 ヶ月程度で 1 プロジェクトを完了させる。

2.1.3. カリキュラムの全体像

2 年制学科でソフトウェアエンジニア職域を対象とした場合の本教育モデルと従来型教育のカリキュラムの比較を図 3 に示す。従来よりも上流工程の知識に寄せて幅広い項目を扱い、下流工程の技術の修得に費やす時間を削減しているという特徴がある。なお、本教育モデルでは、2 年制の学科で、デジタル基礎科目群全体と、ソフトウェアエンジニア・データサイエンティスト職域のいずれかの職域別生成 AI 科目群を組み合わせたカリキュラムを標準とする。

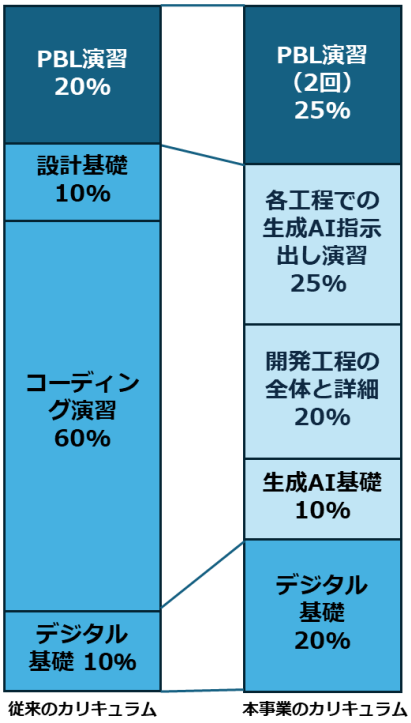


図 3.従来カリキュラムとの比較

2.1.4. 従来の IT 人材育成教育との違い

従来の教育モデルと本教育モデルで育てる IT 人材像の比較を図 4 で示す。従来の教育モデルは下流工程が中心で、コーディングおよびそれに関連する作業の技術を習得している。そのため、扱える業務の範囲が狭い上、コーディング作業に関心を持たない学生の呼び込みが困難であった。

一方、本教育モデルでは、生成 AI を活用することで上流工程を中心に扱う。コーディングや分析作業を生成 AI に指示する方法を学ぶことで、下流工程のスキル習得にかかる時間を削減する。その代わりに、デジタル基礎や上流工程に対する理解を深め、実践的な PBL 演習を通して実務の即戦力を鍛える。基礎を手厚くし上流工程を中心とすることで、文系学生の興味・関心を惹き、文系学生でも学べる実践的な知識・スキルを修得できるようにする。

ただし、生成 AI の成果物を理解したり、成果物に改変の指示を加えたりできるように、下流工程も含めて全工程の学修を行う。図 3 の本事業のカリキュラムに、「デジタル基礎（20%）」と「開発工程の全体と詳細（20%）」が含まれている。「デジタル基礎」の中では、高等学校情報科の「情報Ⅱ」に相当する内容およびその発展内容を入れることで、生成 AI を使いこなす上で必要なコーディングスキルやデータ分析スキルを習得できるようにする。さらに、「開発工程の全体と詳細」では、上流と同様に下流工程の知識やスキルの修得も行う。

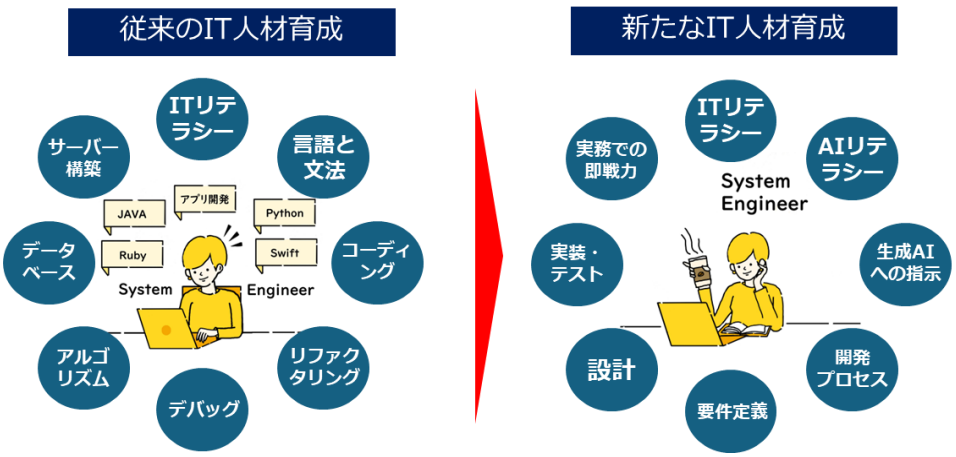


図 4. 従来教育と本事業の教育で育成する IT 人材像の比較

3. 実証講座の概要

目的

本実証講座は、深刻化する IT 人材不足に対し、生成 AI の台頭による開発プロセスの変化（コード記述から AI への指示・評価へ）を好機と捉え、プログラミング未経験の商業実務系学生を「生成 AI 時代即戦力の IT 人材」へと育成する新たな教育モデルの有効性を検証することを目的とした。

具体的には、従来の構文暗記型教育とは一線を画し、本事業で開発した学習システム「Prompt Study」を用いた演習や、自然言語による対話を通じてシステムを構築する「バイブコーディング」の演習を実施した。検証にあたっては、以下の三点を主要な評価軸として設定した。第一に、生成 AI およびプログラミング概念に関する「基礎知識の習得効果」である（事前・事後テストによる定量的測定）。第二に、AI との試行錯誤を通じて要件を満たす成果物を作成する「実務的応用能力」である（ゲーム開発の完遂および UI/UX 等の品質評価）。第三に、開発体験を通じた IT 業界への「キャリア意識の変容」である（学習継続意欲および就職興味の向上）。

本講座は、これらの検証を通じ、文系学生が抱く技術的な苦手意識を払拭し、短期間で高い達成感と実務スキルを付与できることを実証することで、商業実務系学科における理系転換（文系からの IT 人材輩出）を促進する新たな教育モデルを確立できることを検証する。

実証の対象・期間・検証項目

以下に、大原簿記公務員専門学校　愛媛校における実証の詳細を示す。

項目	概要
対象者	大原簿記公務員専門学校 愛媛校 総合ビジネス学科学生 19 名 （全員プログラミングに関する知見なし）
実証期間	12 月 15 日、16 日、18 日の 3 日間で 5 コマの講義を実施
仮説	①開発した教材・学習システムにより、実証講座の受講前後でテストの点数が伸びる。 ②IT 技術者による評価において、多数の受講生が作成した成果物が受入可能な実用性を備えていると判断される。 ③実証講座を受講した学生が IT 分野を志望したいと考えるようになる。
検証項目	①事前／事後テストの点数の増加率、②IT 技術者による成果物の評価、③モデルテキスト・PBL 演習の分量と難易度の適切さ、④商業実務系学科の学生が難しさを感じるポイント、⑤アンケート調査における生成 AI 学習システムの有用性や使用感、⑥受講生の IT 分野の志望度合い

3.1. 実証講座の詳細

3.1.1. Prompt Study の成果（2 日目）

実証講座 2 日目では、ソフトウェア開発やプログラム、Prompt Study の使い方について概説を行った後で、本事業で開発した生成 AI 学習システムの Prompt Study を使用した演習を実施した。Prompt Study は生成 AI に対する指示のみでプログラムを作成する技術を身に着けることを目的としたシステムであり、学生が顧客役チャットボットとの対話を通してプログラムの要件を聞き出し、その要件を元に生成 AI にプログラムを作成させると、出来上がったプログラムが顧客のすべての要件を満たしているかどうかを判定してくれるという機能をもつ。学生が顧客役チャットボットからすべての要件を聞き出せないと正解判定が得られない仕組みとなっている。

学生は Prompt Study 上で問題を解き、判定結果が正解となったときにはじめて提出とカウントされる。出題された問題は、所定のプログラムを完成させる問題 20 問であり、学生は自身のペースで問題に取り組んだ。

表 1. Prompt Study の提出回数・正解問題数の基本統計量

	提出回数	正解問題数※全 20 問
平均	21.74	7.32
標準偏差	10.47	4.41
最大	44	18
最小	3	3
合計	413	139

《註》表中の用語の意味は次の通り。

提出回数：顧客役チャットボットから聞き出した要件を生成 AI に送り、プログラムを作成させた後に、そのプログラムをシステムに提出して正誤判定を受けた回数。

正解問題数：全 20 問中、正解判定を受けた問題数。

表 1 に、Prompt Study の提出回数・正解問題数の統計（小数点以下第 3 位を四捨五入）を示す。19 名の学生が合計 413 回の提出を行い、平均提出回数は 21.74 回（標準偏差 10.47）であった。正解問題数の平均は 7.32 問（標準偏差 4.41）である。最大で 44 回の提出（学生 ID: 1）、最大 18 問（合計 20 問）の正解（学生 ID: 16）が見られた一方、最小は 3 回の提出で 3 問の正解（学生 ID: 8）であった。

提出回数と正解問題数の比を見ると、平均して約 3 回の提出で 1 問の正解に至る計算となる（413 回 ÷ 139 問 ≒ 2.97 回/問）。これは、複数回の試行錯誤を経て正解に到達していることを示しており、生成 AI に対する指示の精度を反復的に向上させていく学習プロセスが機能していることを示唆している。

表 2. 学生ごとの Prompt Study 提出状況

学生 ID	提出回数	正解問題数（問）※全 20 問
16	38	18
6	34	16
13	22	12
7	24	10
4	15	10
3	23	10
11	33	9
17	14	8
5	13	6
1	44	5
2	17	4
15	23	4
10	29	4
9	18	4
12	11	4
18	10	4
14	16	4
19	26	4
8	3	3

表 2 に学生ごとの提出状況を示す。各行は各学生の提出結果を示しており、正解問題数が多い順に行を並び替えている。

正解問題数の分布を見ると、10 問以上正解した学生が 6 名（31.6%）、5〜9 問正解が 4 名（21.1%）、4 問以下が 9 名（47.4%）であった。正解問題数には学生間で 3 問から 18 問まで大きなばらつきが見られるが、全員が少なくとも 3 問以上正解しており、基本的な生成 AI への指示スキルを習得できていることがわかる。学生達は、Prompt Study の使い方はもちろん、開発プロセスやプログラムについても当日初めて学習しただけだが、4 割強の学生が半分近い問題に正解できたことになる。

学生ごとの提出効率（正解問題数 ÷ 提出回数）を見ると、最も効率が高いのは学生 ID: 8（3 回の提出で 3 問正解、効率 100%）であり、次いで学生 ID: 4（15 回の提出で 10 問正解、効率 66.7%）であった。一方、学生 ID: 1 は 44 回と最多の提出を行ったものの正解は 5 問（効率 11.4%）にとどまっており、試行錯誤の回数は多いが正解に至るまでの効率は低かった。このような個人差は、生成 AI への指示の仕方や問題への取り組み方の違いを反映していると考えられる。

特筆すべきは、学生 ID: 16 が 38 回の提出で 18 問正解と最多の正解問題数を達成した点である。20 問中 18 問（90%）の正解は、限られた演習時間内でほぼ全ての問題に正解したことを意味し、生成 AI

への指示スキルを高いレベルで習得したことを示している。

3.1.2. ゲームアプリ開発の成果（3 日目）

3 日目の演習では、各学生が VSCode と GitHub Copilot を使用してブラウザゲームを作成した。作成されたゲームは、6 名の教員が評価を行った。評価は「①企画・独創性」「②ゲームの完成度」「③UI/UX」の 3 項目で各 3 点満点、合計 9 点満点で行われた。各項目の評価基準は以下の通りである。

①企画・独創性：ゲームのアイデアや企画の独創性、面白さの工夫
②ゲームの完成度：ゲームとして正常に動作するか、バグの有無、遊べる状態か
③UI/UX：画面デザイン、操作性、ユーザー体験の良さ

表 3. 成果物評価の平均点

評価項目	平均点	標準偏差	満点
①企画・独創性	2.04	0.36	3
②ゲームの完成度	2.09	0.45	3
③UI/UX	2.18	0.33	3
合計	6.32	1.04	9

表 3 に、成果物評価の平均点（小数点以下第 3 位を四捨五入）を示す。6 名の評価者による評価の平均は、「①企画・独創性」が 2.04 点（標準偏差 0.36）、「②ゲームの完成度」が 2.09 点（標準偏差 0.45）、「③UI/UX」が 2.18 点（標準偏差 0.33）であり、合計 6.32 点（標準偏差 1.04）であった。各評価項目は 1 点～3 点の範囲で評価されるため、合計点の範囲は 3 点～9 点となる。平均点の 6.32 点は、この範囲における達成度として約 55.3%（$(6.32 - 3) / (9 - 3) \fallingdotseq 0.553$）に相当する。

3 つの評価項目の中で「③UI/UX」が最も高い平均点（2.18 点）を示した。これは、生成 AI が比較的整った UI を生成しやすいことに加え、学生がゲームの見た目や操作感を重視して指示を行った結果と考えられる。一方、「①企画・独創性」が最も低い平均点（2.04 点）であったのは、限られた演習時間内でゲームの独創的なアイデアを考案・実装することの難しさを反映していると考えられる。

プログラミング経験のない商業実務系学生が 3 日間（実質 5 コマ程度）という短期間でブラウザゲームを作成し、55%以上の達成度を得たことは、十分に高い成果であると評価できる。

表 4. 学生ごとの成果物評価（6 名の評価者の平均）

学生 ID	①企画・独創性	②ゲームの完成度	③UI/UX	合計
3	2.83	2.33	2.67	7.83
2	2.50	2.50	2.50	7.50
19	2.33	2.67	2.50	7.50
6	2.50	2.50	2.33	7.33
13	2.33	2.50	2.33	7.17
4	2.17	2.33	2.50	7.00
11	2.33	2.17	2.33	6.83
18	2.00	2.33	2.50	6.83
16	1.83	2.33	2.33	6.50
10	1.83	2.50	2.17	6.50
8	1.83	2.17	2.33	6.33
5	1.83	2.00	2.33	6.17
1	2.00	2.00	2.00	6.00
14	1.83	2.00	1.83	5.67
7	1.83	1.83	2.00	5.67
9	1.67	1.67	1.83	5.17
15	2.00	1.50	1.67	5.17
17	1.83	1.33	1.83	5.00
12	1.33	1.00	1.50	3.83

表 4 に学生ごとの成果物評価を示す。各行は各学生の評価結果を示しており、合計点が高い順に行を並び替えている。

合計点の分布を見ると、最高点は 7.83 点（学生 ID: 3）、最低点は 3.83 点（学生 ID: 12）であり、その差は 4.00 点であった。学生 ID: 3 は「①企画・独創性」で 2.83 点と全学生中最高の評価を獲得し、評価者からは「ゲームの気持ちよさを取り入れられている」「魅せ方が一番いい」との評価を受けた。一方、学生 ID: 12 は全ての項目で最低評価であったが、それでもゲームとして動作する成果物を完成させることができた。

7 点以上の高評価を獲得した学生は 6 名（学生 ID: 3, 2, 19, 6, 13, 4）であり、これらの学生は「②ゲームの完成度」と「③UI/UX」でいずれも 2.33 点以上を獲得している。一方、5 点台の学生は 5 名おり、これらの学生は「①企画・独創性」が 1.67～2.00 点と相対的に低い傾向が見られた。

評価項目間のバランスを見ると、多くの学生が「③UI/UX」で比較的高い評価を得ている一方、「①企画・独創性」ではばらつきが大きい。これは、生成 AI が整った UI を生成しやすい一方で、独創的なゲーム企画は学生自身のアイデア力に依存することを反映している。

表 5. 合計点の分布

評価区分 ※9 点満点	該当者数	割合
優秀（7 点以上）	6	31.6%
良好（6 点以上 7 点未満）	7	36.8%
普通（5 点以上 6 点未満）	5	26.3%
要改善（5 点未満）	1	5.3%

表 5 に、合計点の分布を示す。評価区分は、9 点満点中の合計点に基づき、「優秀」（7 点以上、77.8%以上）、「良好」（6 点以上 7 点未満、66.7%以上 77.8%未満）、「普通」（5 点以上 6 点未満、55.6%以上 66.7%未満）、「要改善」（5 点未満、55.6%未満）の 4 段階に分類した。

「優秀」は 31.6%（6 名）、「良好」は 36.8%（7 名）であり、合計 68.4%（13 名）の学生が「良好」以上の評価を獲得した。「普通」は 26.3%（5 名）であり、これらの学生もゲームとして機能する成果物を完成させている。「要改善」は 5.3%（1 名）のみであり、この学生は「②ゲームの完成度」が 1.00 点と低かったが、基本的なゲームの骨格は完成させていた。

この分布は、プログラミング未経験の商業実務系学生でも、バイブコーディングを通じて一定水準以上の成果物を作成できることを示している。約 3 分の 1 の学生が「優秀」評価を獲得したことは、生成 AI を活用したプログラミング教育の可能性を示唆している。

表 6. 評価者ごとの平均評価

評価者	平均評価（点）
T4	7.42
T7	7.05
T8	6.26
T6	6.00
T5	5.95
T9	5.21

表 6 に評価者ごとの平均評価を示す。各行は各評価者が 19 名の学生に付けた評価の平均値であり、平均評価が高い順に並び替えている。

評価者間で平均評価に差が見られ、最高は T4 の 7.42 点、最低は T9 の 5.21 点であり、その差は 2.21 点であった。T4 と T7 は平均 7 点以上と比較的高い評価をつける傾向があり、T5 と T9 は平均 6 点未満と厳しめの評価をつける傾向が見られた。

この評価者間の差は、以下の要因によると考えられる：

評価基準の解釈の違い	「ゲームの完成度」や「UI/UX」の判断基準が評価者によって異なる可能性がある
専門性の違い	ゲーム開発やUI/UXデザインの専門性を持つ評価者とそうでない評価者では、評価の視点が異なる可能性がある
期待値の違い	文系学生の成果物に対する期待値が評価者によって異なる可能性がある

複数の評価者による評価の平均を使用することで、これらの個人差による偏りを軽減し、より公平な評価を実現している。

表 7. ソースコードの理解容易性の評価（n=19）

学生 ID	ソースコード理解容易性	評価者コメント（抜粋）
1	3	プログラムはよくできてる
2	3	十分遊べる
6	3	細かい点に気を使っている
11	3	–
17	3	行数短い
4	2	ソース巨大、もうちょっと効率良く書ける
5	2	1 ファイル 1000 行以上
8	2	一関数が大きい
9	2	ソースは読める
10	2	–
13	2	–
16	2	サイクロマティック複雑度が高い
3	1	プログラムはすごい非効率的
7	1	–
12	1	配列の危ない使い方をしている
14	1	–
15	1	ゲームの割にソースも長い
18	1	–
19	1	1 ファイル 1000 行で巨大な関数

「ソースコードの理解容易性」については、ゲームソフトウェア開発の専門家である評価者 1 名のみが評価を行った。この項目は、生成されたコードの可読性、保守性、効率性などを評価するものである。評価基準は、3 点（良好：コードが整理されており、理解しやすい)、2 点（普通：一部改善の余

地があるが、基本的に読める)、1 点（要改善：コードが冗長で理解しにくい）とした。

表 7 に示すように、3 点満点中の平均は 1.84 点であり、「①企画・独創性」「②ゲームの完成度」「③UI/UX」の平均（それぞれ 2.04 点、2.09 点、2.18 点）と比較して低い値となった。点数の分布を見ると、3 点（良好）を獲得した学生は 5 名（26.3%)、2 点（普通）は 7 名（36.8%)、1 点（要改善）は 7 名（36.8%）であった。

評価者のコメントからは、以下の傾向が見られた：

3 点（良好）を獲得した学生の特徴	「プログラムはよくできてる」（学生 ID: 1） 「行数短い」（学生 ID: 17） 「細かい点に気を使っている」（学生 ID: 6）
1 点（要改善）となった学生の主な問題点	「1 ファイル 1000 行以上」（学生 ID: 5, 19） 「巨大な関数」（学生 ID: 8, 19） 「プログラムはすごい非効率的」（学生 ID: 3） 「配列の危ない使い方をしている」（学生 ID: 12） 「サイクロマティック複雑度が高い」（学生 ID: 16）

これらの指摘は、バイブコーディングにおいて生成 AI が出力するコードの品質管理が課題であることを示している。生成 AI は機能的に動作するコードを生成できるが、コードの構造化やリファクタリングについては、学生が明示的に指示を行う必要がある。

特筆すべきは、学生 ID: 3 が「①企画・独創性」「②ゲームの完成度」「③UI/UX」では最高評価（合計 7.83 点）を獲得しながら、「④ソースコードの理解容易性」では 1 点（「プログラムはすごい非効率的」）であった点である。この対照的な結果は、生成 AI 時代において重要な示唆を与えている。すなわち、ユーザー体験の観点では優れた成果物を作成できる一方で、コードの保守性や効率性については現在の生成 AI では明示的な指示を与えない限り難しいということである。バイブコーディングの利点を活かしつつ、コード品質への意識も育成することが、今後の教育課題として挙げられる。

3.1.3. 事前テスト（1 日目）・事後テスト（3 日目）の結果

本実証講座では、講座を実施する前後でそれぞれ知識テストを 1 回ずつ実施した。事前テストと事後テストはそれぞれ 10 問で構成され、解答に必要な知識や難易度がなるべく同程度になるよう類似の問題を扱った。出題内容は、1 日目の講座で扱う生成 AI の基礎知識（LLM の仕組みやプロンプト等）が 4 問、2 日目の講座で扱うプログラミングの基礎知識（データ型、入出力、テキストデータ形式等）が 4 問、3 日目の講座で扱う AI エージェントやバイブコーディングに関する知識が 2 問である。各テストは 1 問 1 点の 10 点満点とした。

表 8. 事前・事後テストの平均点

	事前テスト（点）	事後テスト（点）	事前・事後テストの差分（点）
平均	2.42	4.95	2.53**
標準偏差	0.77	1.39	1.31
最高点	4	7	5
最低点	1	2	1

表 8 に、事前・事後テストの平均点（小数点以下第 3 位を四捨五入）を示す。事前テストの平均点は 2.42 点（標準偏差 0.77）であり、事後テストの平均点は 4.95 点（標準偏差 1.39）であった。「事前・事後テストの差分」の列は、各学生の事後テストと事前テストの点数差の平均値であり、2.53 点（標準偏差 1.31）であった。これは 10 点満点中 25.3%の向上に相当する。事前テストでは最高点が 4 点、最低点が 1 点と学生間の差が小さかったのに対し、事後テストでは最高点 7 点、最低点 2 点と点数の幅が広がっており、学習効果に個人差が見られた。

表 9. 事前・事後テストの統計的検定結果

検定方法	検定統計量	p 値	結果
Wilcoxon 符号付順位検定	W=0.00	p=0.000118 (p ＜ 0.001)	有意
効果量 (Cohen's d)	1.93	-	大

事前テストと事後テストの点数差が統計的に有意であるかを検証するため、Wilcoxon 符号付順位検定を実施した。Wilcoxon 符号付順位検定は、分布に仮定を置かないノンパラメトリック検定であり、サンプルサイズが小さい場合や正規性が確認できない場合にも適用可能である。

表 9 に示すように、Wilcoxon 符号付順位検定の結果、W=0.00、$p < 0.001$（標本サイズ n=19、両側検定）であった。この p 値は有意水準（0.05）を下回っているため、「事前・事後テストの点数分布に差はない」という帰無仮説は棄却された。よって、事前テストと事後テストの点数には統計的に有意な差があることが確認された。W=0.00 は、全ての学生において事後テストの点数が事前テストを上回っていることを意味する。

また、効果量（Cohen's d）は 1.93 であった。Cohen's d は 2 群間の平均値の差を標準偏差で割った値であり、効果の大きさを表す指標である。一般的な基準として、0.2 が「小」、0.5 が「中」、0.8 以上が「大」とされる。本研究で得られた 1.93 という値は「大」の基準を大きく上回っており、本講座による学習効果が非常に大きいことを示している。

表 10. 事前・事後テストの学生ごとの点数

学生 ID	事前テスト（点）	事後テスト（点）	事前・事後テストの差分（点）
6	2	7	5
4	2	6	4
1	2	6	4
5	3	7	4
9	1	5	4
7	3	6	3
2	2	5	3
17	3	6	3
10	3	6	3
13	3	6	3
15	2	4	2
12	2	4	2
8	3	5	2
3	4	5	1
11	3	4	1
14	3	4	1
16	2	3	1
18	1	2	1
19	2	3	1

表 10 に、事前・事後テストの学生ごとの点数を示す。各行は各学生のテスト結果を示しており、事前・事後テストの差分が大きい順に行を並び替えている。

19 名全員の事後テストの点数が事前テストと比較して向上しており、点数の低下は 1 名もなかった。最大で 5 点の向上（学生 ID: 6）が見られ、全員が少なくとも 1 点以上向上している。差分の分布を見ると、5 点向上が 1 名（5.3%）、4 点向上が 4 名（21.1%）、3 点向上が 5 名（26.3%）、2 点向上が 3 名（15.8%）、1 点向上が 6 名（31.6%）であった。3 点以上向上した学生は 10 名（52.6%）と半数を超えており、本講座を通じて生成 AI およびプログラミングに関する基礎知識が効果的に習得されたことを示している。

事前テストの点数が低かった学生（1〜2 点）も事後テストでは全員が向上しており、特に学生 ID: 6 は事前テスト 2 点から事後テスト 7 点へと 5 点の向上を達成した。一方、事前テストで比較的高い点数（3〜4 点）を取得していた学生の一部は、差分が 1〜3 点と相対的に小さい傾向が見られた。これは、事前テストの時点で既にある程度の知識を有していたため、伸びしろが限られていた可能性がある。

3.1.4. 事後アンケートの結果

本実証講座では、各日の講座終了後に事後アンケートを実施した。アンケートでは、講座の満足度、意欲的参加、面白さ、分かりやすさ、使用したシステムの使いやすさ、難易度などについて5件法で回答を求めた。各質問の選択肢は、満足度に関する質問では「とても満足している/やや満足している/普通/やや不満である/とても不満である」、難易度に関する質問では「とても簡単だった/少し簡単だった/ちょうどよかった/少し難しかった/とても難しかった」と表現した。なお、1 日目と 2 日目は欠席者が1名いたため回答数は n=18、3 日目は全員出席のため n=19 となっている。

○1 日目の結果

表 11. 1 日目（画像と文章生成）事後アンケートの結果（n=18）

質問内容	とても良い	やや良い	普通	やや悪い	とても悪い
講義全体の満足度	66.7% (12 名)	33.3% (6 名)	0%	0%	0%
意欲的参加	72.2% (13 名)	22.2% (4 名)	5.6% (1 名)	0%	0%
面白さ	61.1% (11 名)	33.3% (6 名)	5.6% (1 名)	0%	0%
分かりやすさ	77.8% (14 名)	16.7% (3 名)	5.6% (1 名)	0%	0%
LibreChat の使いやすさ	72.2% (13 名)	16.7% (3 名)	5.6% (1 名)	5.6% (1 名)	0%

1 日目の講座では、生成 AI の基本的な内容として LLM の仕組み、プロンプトについて学び、LibreChat を使って画像生成とテキスト生成の演習を行った。表 11 に、1 日目の事後アンケート結果を示す。割合は小数点以下第 2 位を四捨五入しているため、合計は必ずしも 100%とならない。

講義全体の満足度については、「満足している」が 66.7%（12 名）、「やや満足している」が 33.3%（6名）であり、両者を合わせると 100%となった。全員が講座に満足していることがわかる。意欲的参加についても「意欲的に参加できた」が 72.2%（13名）、「やや意欲的に参加できた」が 22.2%（4名）であり、94.4%が肯定的な回答をしている。分かりやすさについては「とても分かりやすかった」が 77.8%（14 名）と最も多く、生成 AI の基礎的な内容が学生に伝わりやすかったことを示している。生成 AI を使った画像・テキスト生成は商業実務系学生にも取り組みやすい内容であったことがわかる。

LibreChat の使いやすさについては、88.9%が肯定的な回答をした一方で、「やや悪い」と回答した学生が 1 名（5.6%）いた。これはシステムの操作性や応答速度に関する課題を示唆している可能性がある。

表 12. 1 日目の難易度（n=18）

難易度	回答数	割合
とても簡単だった	6	33.3%
少し簡単だった	4	22.2%
ちょうどよかった	7	38.9%
少し難しかった	1	5.6%
とても難しかった	0	0%

表 12 に 1 日目の難易度に関する回答を示す。「とても簡単だった」が 33.3%（6 名）、「少し簡単だった」が 22.2%（4 名）であり、合計 55.5%の学生が「簡単だった」側の回答をした。「ちょうどよかった」は 38.9%（7 名）であり、「難しかった」側の回答は「少し難しかった」の 1 名（5.6%）のみであった。最も多い回答は「ちょうどよかった」であるが、過半数が「簡単」側に偏っていることと合わせて、生成 AI を使った画像・テキスト生成は文系学生でも取り組みやすい内容であったことがわかる。

○2 日目の結果

表 13. 2 日目（プログラミング入門）事後アンケートの結果（n=18）

質問内容	とても良い	やや良い	普通	やや悪い	とても悪い
講義全体の満足度	61.1%（11 名）	16.7%（3 名）	22.2%（4 名）	0%	0%
意欲的参加	66.7%（12 名）	22.2%（4 名）	11.1%（2 名）	0%	0%
面白さ	55.6%（10 名）	22.2%（4 名）	11.1%（2 名）	5.6%（1 名）	5.6%（1 名）
分かりやすさ	38.9%（7 名）	16.7%（3 名）	33.3%（6 名）	11.1%（2 名）	0%
Prompt Study の使いやすさ	38.9%（7 名）	22.2%（4 名）	27.8%（5 名）	11.1%（2 名）	0%

2 日目の講座では、プログラムとは何か、入出力、データ型、テキストデータ形式などの概念を学び、Prompt Study を使った演習を行った。表 13 に、2 日目の事後アンケート結果を示す。

講義全体の満足度については、「満足している」が 61.1%（11 名）、「やや満足している」が 16.7%（3 名）であり、合計 77.8%が肯定的な回答をした。1 日目（100%）と比較すると 22.2 ポイント低下しているが、依然として高い水準を維持している。「普通」と回答した学生が 22.2%（4 名）いたが、否定的な回答（「やや不満」「とても不満」）は 0%であった。

面白さについては、「とても面白かった」が 55.6%（10 名）、「やや面白かった」が 22.2%（4 名）であり、77.8%が肯定的な回答をした。一方で、「やや面白くなかった」が 5.6%（1 名）、「とても面白くなかった」が 5.6%（1 名）と、否定的な回答も見られた。これは 1 日目にはなかった傾向であり、プ

ログラミングの概念理解に苦労した学生がいたことを示唆している。

分かりやすさについては、「とても分かりやすかった」が 38.9%（7 名）であり、1 日目（77.8%）と比較して 38.9 ポイント低下した。「普通」が 33.3%（6名）、「やや分かりにくかった」が 11.1%（2名）と、1 日目より否定的な傾向が強まっている。これはプログラミングの概念が商業実務系学生にとって馴染みのない内容であったことを反映していると考えられる。

Prompt Study の使いやすさについては、61.1%が肯定的な回答をした一方で、「やや悪い」と回答した学生が 11.1%（2 名）いた。この原因として、(1) Prompt Study と Outlook のデスクトップアプリの相性が悪く、ログイン時に手間取る学生がいたこと、(2) Prompt Study をデプロイしているクラウドサービスに障害が発生し、16 時頃からシステムが停止したことが挙げられる。これらの技術的問題により、一部の学生がシステムを使いづらいと感じた可能性が高い。

表 14. 2 日目の難易度（n=18）

難易度	回答数	割合
とても簡単だった	1	5.6%
少し簡単だった	1	5.6%
ちょうどよかった	1	5.6%
少し難しかった	4	22.2%
とても難しかった	11	61.1%

表 14 に 2 日目の難易度に関する回答を示す。「とても難しかった」が 61.1%（11 名）と最も多く、「少し難しかった」の 22.2%（4 名）と合わせると、83.3%の学生が「難しかった」側の回答をした。これは 1 日目（5.6%）と比較して 77.7 ポイントの大幅な上昇であり、プログラミングの概念学習と Prompt Study を用いた演習が文系学生にとって挑戦的な内容であったことを示している。

「ちょうどよかった」は 5.6%（1 名）のみであり、「簡単だった」側の回答も合計 11.2%（2 名）にとどまった。1 日目では「ちょうどよかった」が 38.9%であったことと比較すると、難易度の感じ方が大きく変化していることがわかる。

注目すべきは、難易度が大幅に上昇したにもかかわらず、満足度（77.8%が肯定的）や意欲的参加（88.9%が肯定的）の評価が比較的高く維持されていた点である。これは、難しい課題であっても適切なサポートや達成感があれば、学生のモチベーションを維持できることを示唆している。自由記述では「難易度が難しくてやりがいがあった」という肯定的な意見も見られた。

○3 日目の結果

表 15. 3 日目（バイブコーディング入門）事後アンケートの結果（n=19）

質問内容	とても良い	やや良い	普通	やや悪い	とても悪い
講義全体の満足度	89.5% (17 名)	10.5% (2 名)	0%	0%	0%
意欲的参加	89.5% (17 名)	10.5% (2 名)	0%	0%	0%
面白さ	84.2% (16 名)	5.3% (1 名)	10.5% (2 名)	0%	0%
分かりやすさ	68.4% (13 名)	10.5% (2 名)	21.1% (4 名)	0%	0%
VSCode & GitHub Copilot の使いやすさ	68.4% (13 名)	10.5% (2 名)	15.8% (3 名)	5.3% (1 名)	0%

3 日目の講座では、AI エージェントの基本や仕組みについて学び、VSCode と GitHub Copilot を使って HTML/CSS/JavaScript によるブラウザゲームを作成した。表 15 に、3 日目の事後アンケート結果を示す。

講義全体の満足度については、「満足している」が 89.5%（17 名）、「やや満足している」が 10.5%（2 名）であり、合計 100%が肯定的な回答をした。「普通」以下の回答は 0%であり、全員が講座に満足したことを示している。これは 1 日目（100%）と同水準であり、2 日目（77.8%）から 22.2 ポイント回復している。「満足している」の割合は 3 日間で最も高く（1 日目 66.7%、2 日目 61.1%、3 日目 89.5%）、自分でゲームを作成できたという達成感が大きく影響していると考えられる。

意欲的参加についても「意欲的に参加できた」が 89.5%（17 名）と非常に高く、3 日間で最も高い値となった（1 日目 72.2%、2 日目 66.7%、3 日目 89.5%）。面白さについても「とても面白かった」が 84.2%（16 名）と高く、ゲーム作成という創造的な活動が学生の興味を強く引いたことがわかる。

分かりやすさについては、「とても分かりやすかった」が 68.4%（13 名）であり、2 日目（38.9%）から 29.5 ポイント改善した。バイブコーディング（自然言語での指示によるプログラミング）は、プログラミングの構文を直接扱う必要がないため、商業実務系学生にとっても理解しやすかったと考えられる。

VSCode & GitHub Copilot の使いやすさについては、78.9%が肯定的な回答をした一方で、「やや悪い」と回答した学生が 5.3%（1 名）いた。VSCode の操作やパソコンの操作に不慣れな学生にとって、一定の障壁があった可能性がある。

表 16. 3 日目の難易度（n=19）

難易度	回答数	割合
とても簡単だった	2	10.5%
少し簡単だった	0	0%
ちょうどよかった	9	47.4%
少し難しかった	6	31.6%
とても難しかった	2	10.5%

表 16 に 3 日目の難易度に関する回答を示す。「ちょうどよかった」が 47.4%（9 名）と最も多く、これは 3 日間で最も高い割合である（1 日目 38.9%、2 日目 5.6%、3 日目 47.4%）。「難しかった」側の回答は合計 42.1%（8 名）であり、2 日目（83.3%）から 41.2 ポイント低下した。一方、「簡単だった」側の回答は 10.5%（2 名）であり、1 日目（55.5%）より低い。

3 日間の難易度の推移を比較すると、1 日目は「簡単」寄り、2 日目は「難しい」に大きく偏り、3 日目は「ちょうどよかった」を中心に分散するという傾向が見られた。3 日目のバイブコーディングは、プログラミングの構文を直接扱わず自然言語で指示を行う手法であるため、2 日目の Prompt Study（プログラミング概念の理解が必要）と比較して、文系学生にとって取り組みやすかったと考えられる。ただし、「とても難しかった」と回答した学生も 10.5%（2 名）おり、全員にとって容易であったわけではない。

表 17. 今後の IT/AI 学習継続意向（n=19）

回答	回答数	割合
とてもそう思う	7	36.8%
そう思う	8	42.1%
どちらでもない	4	21.1%
あまりそう思わない	0	0%
全くそう思わない	0	0%

表 17 に、3 日目のアンケートで尋ねた今後の IT/AI 学習継続意向を示す。「とてもそう思う」が 36.8%（7 名）、「そう思う」が 42.1%（8 名）であり、合計 78.9%の学生が肯定的な回答をした。「どちらでもない」は 21.1%（4 名）であったが、「あまりそう思わない」「全くそう思わない」という否定的な回答は 0%であった。

この結果は、本講座を通じて IT/AI への学習意欲が向上したことを示している。商業実務系学生であっても、生成 AI を活用した実践的な演習を通じて、IT/AI 分野への関心を持つようになったと考えられる。

表 18. IT/AI 業界への就職興味（n=19）

回答	回答数	割合
とても興味をもてるようになった	7	36.8%
興味をもてるようになった	9	47.4%
変わらない	2	10.5%
興味がなくなった	1	5.3%
全く興味をもてなくなった	0	0%

表 18 に、3 日目のアンケートで尋ねた IT/AI 業界への就職興味の変化を示す。「とても興味をもてるようになった」が 36.8%（7 名）、「興味をもてるようになった」が 47.4%（9 名）であり、合計 84.2%の学生が本講座を通じて IT/AI 業界への就職に興味を持つようになった。「変わらない」は 10.5%（2 名）であり、これらの学生は元々興味があった、または元々興味がなく講座後も変化がなかった可能性がある。

注目すべきは、「興味がなくなった」と回答した学生が 5.3%（1 名）いた点である。この学生は、講座を通じて IT/AI 業界の実態や自分の適性について理解を深めた結果、自身には合わないと判断した可能性がある。これは必ずしも否定的な結果ではなく、講座が学生のキャリア選択に関する自己理解を促進したとも解釈できる。

全体として、本講座は IT/AI 業界への就職関心を高める効果があったと言える。商業実務系学生が生成 AI を活用して実際にプログラムやゲームを作成する体験は、IT/AI 業界の仕事内容への理解を深め、将来のキャリアとしての可能性を認識させる効果があったと考えられる。

3.1.5. 実施状況記録の概要

3 日間を通じて、複数の教員が学生の様子を観察・記録した。以下にその概要をまとめる。

1 日目 （画像と文章生成）	・大半の学生が講師の話をしっかり聞いて作業できていた。 ・特に画像生成は学生の興味を引き、楽しそうに取り組んでいた。 ・座学の説明が続くと眠くなる学生も一部見られたが、作業中は集中して取り組めていた。 ・成果物の発表時には、他の学生の発表に対して拍手したり感想を伝えたりする姿が見られた。
2 日目 （プログラミング入門・Prompt Study）	・説明が高度になったため、集中を維持するのが難しい学生もいたが、全体的にしっかり聴いていた。 ・作業時間に入ると凄い集中力を発揮し、休憩時間も忘れてしまうほど没頭する学生がいた。 ・全体的に AI を活用でき、周囲の学生に助言を求めたりする者はほとんどいなかった。 ・Prompt Study への登録でメールアドレスの問題が発生したが、すぐに対処された。
3 日目 （バイブコーディング・ゲーム作成）	・演習では皆一生懸命取り組み、プログラムが動いた時は嬉しそうな声があがった。 ・慣れてくると色々な要素を取り入れ、独自のゲームを作成する学生が見られた、隣の学生と協力しながら臨む姿も見られた。 ・全体的に楽しそうであり、満足度は高い様子であった。 ・試行錯誤も十分に行われ、投げ出す学生がいなかった。

3.1.6. データ横断分析

個別のデータ分析に加え、複数のデータを組み合わせた相関分析を実施し、実証講座の検証に向けたより深い知見を得ることを試みた。分析には、事前・事後テストの点数、Prompt Study（以下、PS）の提出回数・正解問題数、成果物評価の各項目を使用した。

相関分析には、Spearman の順位相関係数（ρ）を使用した。Spearman 順位相関係数は順位に基づく相関を測定し、分布に仮定を置かないノンパラメトリックな手法であり、サンプルサイズが小さい場合にも適用可能である。

相関係数の解釈は、一般的な基準として $|\rho| \geq 0.7$ を「強い相関」、$0.4 \leq |\rho| < 0.7$ を「中程度の相関」、$0.2 \leq |\rho| < 0.4$ を「弱い相関」、$|\rho| < 0.2$ を「ほとんど相関なし」とした。統計的有意性は、$p < 0.05$ を有意水準とし、両側検定を使用した。

表 19. 主要な相関分析結果

変数ペア	Spearman ρ	p 値	解釈
PS 提出回数 × PS 正解問題数	0.476	0.039*	中程度の正の相関
PS 正解問題数 × 成果物評価合計	0.305	0.204	弱い正の相関（有意でない）
PS 提出回数 × 成果物評価合計	0.263	0.276	弱い正の相関（有意でない）
PS 正解問題数 × テスト差分	0.198	0.417	ほとんど相関なし
PS 提出回数 × テスト差分	0.047	0.850	ほとんど相関なし
テスト差分 × 成果物評価合計	-0.135	0.581	ほとんど相関なし
企画独創性 × ゲーム完成度	0.669	0.002**	中程度?強い正の相関
企画独創性 × UI/UX	0.709	< 0.001**	強い正の相関
ゲーム完成度 × UI/UX	0.775	< 0.001**	強い正の相関

*p < 0.05, **p < 0.01

表 19 に、主要な相関分析結果を示す。全ての分析は標本サイズ n=19 で両側検定を実施した。9 つの変数ペアのうち、統計的に有意な相関が認められたのは 4 つであった。

Prompt Study の提出回数と正解問題数の間には、統計的に有意な中程度の正の相関が認められた（ρ=0.476, p=0.039）。この相関は、提出回数が多い学生ほど多くの問題に正解できていることを示している。すなわち、試行錯誤を重ねる姿勢が学習効果に寄与していると解釈できる。Prompt Study では、生成 AI への指示を繰り返し修正しながら正解を目指すため、粘り強く取り組む学生が結果的に多くの問題を解決できたと考えられる。ただし、相関関係は因果関係を意味しないことに注意が必要である。提出回数が多いから正解数が増えたのか、あるいは正解できる能力を持つ学生がより多くの問題に挑戦した結果として提出回数が増えたのか、因果の方向は本分析からは特定できない。

Prompt Study の正解問題数と成果物評価合計の間には弱い正の相関が見られた（ρ=0.305, p=0.204）

が、統計的に有意ではなかった。同様に、提出回数と成果物評価合計の間にも弱い正の相関が見られた（ρ=0.263, p=0.276）が、こちらも有意ではなかった。相関係数の値自体は正であり、Prompt Study の成績が良い学生ほど成果物評価も高い傾向が見られる。しかし、p 値が有意水準（0.05）を上回っているため、統計的に有意な関連性があるとは言えない。

表 20. Prompt Study 成績による群間比較

群	人数	成果物評価平均	標準偏差
高成績群（正解 5 問以上）	10 名	6.55 点	0.85
低成績群（正解 5 問未満）	9 名	6.06 点	1.21

Mann-Whitney U 検定: U=54.5, p=0.461（有意差なし）

相関分析を補完するため、Prompt Study の正解問題数に基づいて学生を 2 群に分け、成果物評価の群間比較を行った。群分けは正解問題数の中央値（5 問）を基準とし、5 問以上を高成績群（10 名）、5 問未満を低成績群（9 名）とした。表 20 に示すように、高成績群の成果物評価平均は 6.55 点（標準偏差 0.85）、低成績群は 6.06 点（標準偏差 1.21）であり、高成績群の方が平均 0.49 点高かった。しかし、Mann-Whitney U 検定の結果は U=54.5, p=0.461 であり、p 値が有意水準（0.05）を上回った。そのため、「両群の成果物評価に差はない」という帰無仮説は棄却されず、統計的に有意な差は認められなかった。この結果は、Prompt Study の成績と成果物評価の間に統計的に有意な関連性が認められないことを示している。

事前・事後テストの差分（知識の伸び）と他の変数との相関を分析した。テスト差分と成果物評価合計の間には、ρ=-0.135（p=0.581）であり、ほとんど相関が見られなかった。Prompt Study の正解問題数とテスト差分の間には、ρ=0.198（p=0.417）であり、こちらもほとんど相関が見られなかった。提出回数とテスト差分の間も同様に、ρ=0.047（p=0.850）と、ほとんど相関が見られなかった。全ての相関係数が $|\rho| < 0.2$ であり、「ほとんど相関なし」に分類される。また、全ての p 値が 0.4 を大きく上回っており、統計的に有意な関連性は認められなかった。本実証講座では、異なる観点から教育効果を評価するため、事前・事後テスト（宣言的知識の習得）と成果物評価（手続き的知識の習得）という 2 種類の評価指標を採用した。知識テストは「〜とは何か」という概念的理解を測定するのに対し、成果物評価は「〜ができる」という実践的スキルを測定しており、両者の間に強い相関がないことが期待される。実際に、テスト差分と成果物評価の間にはほとんど相関が見られず（ρ=-0.135）、2 つの指標がそれぞれ独立した能力領域を測定できていることが確認された。この結果は、2 種類の評価指標を採用した本実証講座の設計が妥当であったことを裏付けている。なお、Prompt Study の利用状況データは、教育効果を評価する指標ではなく、学習プロセスの実態を把握するためのデータである。Prompt Study は演習のみを扱うため、概念的知識を問う事前・事後テストとの間に相関がないことは想定通りである。また、Prompt Study は顧客役チャットボットから要件を聞き出す受託開発型の演習であるのに対し、3 日目の成果物評価はオリジナルのゲームを企画・作成する自社サービス開発型の課題を対象としている。このように演習の性質が異なるため、Prompt Study の成績と成果物評価の間に強い相関がないことも想定通りの結果である。

成果物評価の3項目（企画・独創性、ゲームの完成度、UI/UX）間の相関を分析した結果、いずれの組み合わせにおいても強い正の相関が認められた。「企画独創性 × ゲーム完成度」では、ρ=0.669（p=0.002）であり、中程度〜強い正の相関が認められた。「企画独創性 × UI/UX」では、ρ=0.709（p<0.001）であり、強い正の相関が認められた。「ゲーム完成度 × UI/UX」では、ρ=0.775（p < 0.001）であり、最も強い正の相関が認められた。これら 3 つの相関は全て p < 0.01 の水準で統計的に有意であり、本分析で検討した変数ペアの中で最も明確な関連性を示した。特に「ゲーム完成度 × UI/UX」の相関係数（ρ=0.775）は非常に高く、ゲームの完成度が高い学生は UI/UX の評価も高い傾向が強いことを示している。この結果は、成果物評価の3項目が相互に関連した一貫した構成概念を測定していることを示唆している。すなわち、ゲーム制作能力は単一のスキルではなく、企画力、実装力、デザイン力といった複数の能力が連動して発揮される複合的な能力であると考えられる。総合的にバランスの取れた成果物を作成できる学生が高評価を獲得する傾向にあり、1 つの項目だけが突出して高く他が低いというパターンは少なかった。

本横断分析により、以下の知見が得られた。

第一に、試行錯誤の重要性が確認された。Prompt Study の提出回数と正解問題数の間について、Spearman の順位相関係数は ρ 0.476、p 値は 0.039 であった。p<0.05 であるため「相関はない（ρ=0）」という帰無仮説は棄却され、統計的に有意な中程度の正の相関が認められた。これは、粘り強く取り組む姿勢が学習効果を高めることを示している。生成 AI への指示力を磨く過程において、繰り返しの試行が重要であることが裏付けられた。

第二に、2 種類の評価指標の独立性が確認された。知識テストの成績向上（テスト差分）と成果物評価の間にはほとんど相関が見られなかった（ρ=-0.135, p=0.581）。これは、宣言的知識（「〜とは何か」という知識）と手続き的知識（「〜ができる」というスキル）がそれぞれ独立した能力領域であることを示しており、両者の間に強い相関がないことは想定通りの結果である。事前・事後テストと成果物評価という 2 種類の評価指標を採用したことで、異なる観点から教育効果を多面的に評価できたといえる。

第三に、成果物評価の信頼性が確認された。成果物評価の 3 項目間に強い正の相関（ρ=0.669〜0.775, 全て p < 0.01）が見られたことから、評価項目が一貫した構成概念を測定していることが確認された。これは、評価の妥当性と信頼性を支持する結果である。
第四に、Prompt Study の成績と成果物評価の関係については、弱い正の相関（ρ=0.305）が見られたものの統計的に有意ではなかった。Prompt Study は受託開発型の演習（顧客からの要件獲得）であるのに対し、成果物評価は自社サービス開発型の課題（オリジナルゲームの企画・作成）を対象としており、両者の間に強い相関がないことは想定通りの結果である。

3.2. 考察

事前・事後テストの点数差を分析すると、事前テストの平均点 2.42 点から事後テストの平均点 4.95

点へと 2.53 点の向上が見られ、これは 10 点満点中 25.3%の向上に相当する。Wilcoxon 符号付順位検定（W=0.00, p < 0.001）において統計的に高度に有意な差が認められた。また、効果量（Cohen's d=1.93）は「大」の基準（0.8 以上）を大きく上回っており、本講座による学習効果が非常に大きいことを示している。特筆すべきは、全 19 名の学生において点数の低下が 1 名もなく、全員が少なくとも 1 点以上向上していることであり、講座内容が幅広い学力層の学生に対して効果的であったことを示唆している。

Prompt Study の利用状況からは、学習プロセスの実態を把握することができた。平均正解問題数 7.32 問、平均提出回数 21.74 回という結果が得られ、全員が 20 問中 3 問以上正解しており、最大で 18 問（20 問中 90%）を正解した学生もいた。このことから、文系学生であっても生成 AI に対する適切な指示を出すことでプログラムを作成できるようになることが確認された。提出回数と正解問題数の間には統計的に有意な中程度の正の相関（ρ =0.476, p=0.039）が認められており、試行錯誤を重ねる姿勢が正解数の増加につながることを示している。これは、本事業が目指す「生成 AI に対する指示力を磨く」という目的に沿った学習プロセスが実現されていることを示唆しており、繰り返しの練習機会を提供する Prompt Study の設計が妥当であったといえる。

事後アンケートの結果を分析すると、3 日間を通じて満足度は高く維持されており、1 日目は 100%、2 日目は 77.8%、3 日目は 100%の学生が「満足している」または「やや満足している」と回答した。難易度については、1 日目は 55.5%が「簡単だった」側の回答をしたのに対し、2 日目は 83.3%が「難しかった」側の回答をしており、3 日目は 47.4%が「ちょうどよかった」と回答している。2 日目の難易度が大幅に上昇したにもかかわらず満足度が 77.8%と高く維持されていることは、挑戦的な内容であっても適切なサポートや達成感があれば学生のモチベーションを維持できることを示している。自由記述においても「難易度が難しくてやりがいがあった」という肯定的な意見が見られた。今後の IT/AI 学習継続意向については 78.9%が肯定的な回答をしており、IT/AI 業界への就職興味についても 84.2%が「興味を持つようになった」と回答している。これらの結果から、本講座が生成 AI 時代に活躍する IT 人材の育成に向けた第一歩として効果的であったと考えられる。

成果物評価の結果を見ると、プログラミング経験のない文系学生が 3 日間（実質 5 コマ程度）という短期間で、全員がブラウザゲームを完成させることができた。平均評価は 6.32 点（3 点～9 点の範囲における達成度 55.3%）であり、31.6%（6 名）の学生が 7 点以上の「優秀」評価を獲得した。評価項目別では、「③UI/UX」が最も高い平均点（2.18 点）を示し、「①企画・独創性」が最も低い平均点（2.04 点）となった。これは、生成 AI が比較的整った UI を生成しやすい一方で、独創的なゲーム企画は学生自身のアイデア力に依存することを反映していると考えられる。評価者からは「ゲームの気持ちよさを取り入れられている」「魅せ方が良い」といった肯定的なコメントがある一方、「バグ修正が不十分」「ゲームバランスの調整が必要」といった改善点も指摘されており、今後の講座設計においてデバッグやゲームデザインの基礎についても扱うことで改善できると考えられる。

データ横断分析により、評価指標間の関係性について重要な知見が得られた。本実証講座では、異なる観点から教育効果を評価するため、事前・事後テスト（宣言的知識の習得）と成果物評価（手続

き的知識の習得）という 2 種類の評価指標を採用した。両者の間に強い相関がないことが期待されていたが、実際にテスト差分と成果物評価の間にはほとんど相関が見られなかった（ρ =-0.135, p=0.581）。これは、2 つの指標がそれぞれ独立した能力領域を測定できていることを示しており、2 種類の評価指標を採用した本実証講座の設計が妥当であったことを裏付けている。一方、成果物評価の 3 項目（企画・独創性、ゲームの完成度、UI/UX）間には強い正の相関（ρ =0.669〜0.775, すべて $p < 0.01$）が認められ、評価項目が一貫した構成概念を測定していることが確認された。

なお、Prompt Study の利用状況データは教育効果を評価する指標ではなく、学習プロセスの実態を把握するためのデータとして収集した。Prompt Study は演習のみを扱うため、概念的知識を問う事前・事後テストとの間に相関がないことは想定通りである（ρ =0.198, p=0.417）。また、Prompt Study は顧客役チャットボットから要件を聞き出す受託開発型の演習であるのに対し、3 日目の成果物評価はオリジナルのゲームを企画・作成する自社サービス開発型の課題を対象としている。このように演習の性質が異なるため、Prompt Study の成績と成果物評価の間に強い相関がないことも想定通りの結果である（ρ =0.305, p=0.204）。

以上の結果から、本実証講座が掲げた「プログラミング教育を受けていない商業実務系学科の学生でも、生成 AI に対する指示力を磨くことで、ソフトウェア開発への関心を触発するだけでなく、生成 AI 時代に活躍する IT 人材へと育成できる」という仮説は支持されたと考えられる。

知識の習得については、事前・事後テストの結果から生成 AI およびプログラミングの基礎知識が効果的に習得されたことが確認された。Prompt Study での演習を通じて全員が生成 AI に対する指示を行いプログラムを作成する学習プロセスを経験した（平均正解問題数: 7.32 問、全員 3 問以上正解）。成果物の作成については、バイブコーディングを通じて全員がブラウザゲームを完成させることができた（平均評価: 6.32 点/9 点、68.4%が「良好」以上）。

学習意欲の向上については、78.9%の学生が IT/AI 学習の継続意向を示し、84.2%が IT/AI 業界への就職に興味を持つようになった。今後は、本講座で得られた知見を基に、Prompt Study の改善やカリキュラムの最適化を行い、より効果的な教育モデルの確立を目指す。

3.3. 自由記述の回答（抜粋）

区分	内容
1 日目の良かった点	LibreChat での画像生成するとき、自分の思い通りにするため言語化して AI に伝えるのが新鮮でよかった
	自分の言葉で伝えたものが AI として形になるという経験があまりなかったので面白かった
	班の人と意見を出し合えてよかった
	各々が自由に創作できたこと
	生成 AI について詳しく説明をしていたところ
2 日目の良かった点	完璧なプログラムを完成させるためにヒアリングを重ねるのが面白かった
	話を聞いてより興味が深まった
	解説がわかりやすかった
	プログラミングのやり方を学ぶことができた
	改善点やダメな部分を詳しく教えてくれるのでよかった
3 日目の良かった点	自分の思いどおりにプログラムを完成させるために試行錯誤するのが楽しかった
	はじめてゲームを作ったのがとても楽しかった
	ゲームを作る体験は貴重なのでとても面白く貴重な体験になりました
	だれでも簡単にゲームが作れた点
	初心者でもすぐにゲームができるので良いと思う
	隣の人と協力して臨むことができた
今後学びたいこと	画像作成のコツ
	生成 AI をうまく意図を伝えるにはどうしたらいいか
	どう学習しているのか
	もっと深い使い方
	生成 AI を応用すればどういうのができるのか
	ヒアリングのコツ

3.4. 見学いただいた委員の意見

実証講座を見学いただいた委員の評価コメントを記載する。

◆池田委員

・学生は楽しそうな様子で講座に参加していた。本講座は、学生が AI に興味を持つきっかけになり、とても良いと思う。

◆井坂委員

・短い時間での実施のため仕方ないが、AI 抜きの開発現場で行う作業工程（設計→詳細設計）の手順を教え込み、その作業手順に沿って、AI でプログラムを作っていけば、ルールの変更、バージョンアップなどに有効であると思った。5 コマの講座で作成したものとしては、十分な成果物になったと思う。

◆伊藤委員

・見たところ、放棄している学生がいなくて素晴らしいと思った。試行錯誤も十分に行われていた。
・前例のない取り組みでワクワクした。本来ビジネスを学ぶ学生が抵抗感なくアプリの機能の実装に取り組んでいるのも興味深かった。
・ゲームの仕様の策定や、それを踏まえた設計なども考えさせると面白そうであり、さらに質の高いアウトプットが出せそうな気もする。
・発表会の場で学生同士が、プロンプトの工夫点を発表してディスカッションする機会があれば、学びがさらに深まる気がした。

◆北原委員

・講義の説明部分は難しそうな様子が見られたが、演習部分については一生懸命取り組んでおり、プログラムが動いたときには、うれしそうな声があがっていた。

◆神馬委員

・学生の満足度は高いように感じた。
・適度に周囲の学生との比較をしたり相談を行いながら制作活動を行っていたと思う。

3.5. 事前・事後テスト

○事前テスト

1. ChatGPT などが使用する大規模言語モデルが文章を作成する仕組みとして、正しい説明はどれですか？
   ・辞書にある言葉を上手く並び替えて文章を作成する。
   ・人間と同じように感情や意識を持ち、自ら思考して答えを出す。
   ・これまでの文脈に基づき、次に来る可能性が高い言葉を予測する。
   ・ネット上のウェブサイトを読み込み、正しそうな答えを探し出す。

2. 生成 AI が文章を処理する際の最小単位であり、英語なら約 1 単語、日本語なら 1 文字～数文字に相当するものを何と呼びますか？
   ・バイト
   ・ピクセル
   ・トークン
   ・クエリ

3. 以下の文章のうち最も正しいものを選びなさい。
   ・「ChatGPT」という会社が、「OpenAI」というモデルを作っている。
   ・「Anthropic」という会社が、「Claude」というモデルを作っている。
   ・「Grok」というアプリで、「DeepSeek」というモデルを利用できる。
   ・「Gemini」というアプリで、「Llama」というモデルを利用できる。

4. ファイル名の末尾につき、そのファイルの種類（画像、文章、プログラムなど）を識別するために使われる「.jpg」や「.txt」などの文字列を何と呼びますか？
   ・拡張子
   ・ドメイン
   ・プロトコル
   ・ディレクトリ

5. プログラムにおける「標準出力」の説明として、もっとも適切なものはどれですか？
   ・プリンタから紙を印刷すること
   ・スピーカーから音を出すこと
   ・インターネット経由で情報を送ること
   ・コンピュータの画面に文字情報を表示すること

6. プログラミングにおいて、「100」というデータを、計算可能な「数値」として扱うか、単なる「文字の並び」として扱うかを区別する概念を何と呼びますか？
   ・データ型
   ・データベース
   ・データセンター
   ・データマイニング

7. データ全体を波括弧 {} で囲み、キーと値のペアでデータを記述する形式で、Web API などプログラム間の通信で広く使われているものはどれですか？
   ・Markdown
   ・CSV
   ・JSON
   ・TOML

8. 回答を出力する前に思考過程を生成することで、高度な課題解決を可能とする AI モデルを何と呼びますか？
   ・推論モデル
   ・拡散モデル
   ・事前検証モデル
   ・感情分析モデル

9. OpenAI 社が開発した「推論モデル」のシリーズ名として正しいものはどれですか？
   ・alpha シリーズ
   ・o シリーズ
   ・t シリーズ
   ・z シリーズ

10. 自然言語（日本語や英語）で指示を出すだけで、AI がコードの大部分を記述・実行する新しい開発スタイルの通称として、2025 年頃に広まった言葉はどれですか？
   ・バイブコーディング
   ・ハードコーディング
   ・ペアプログラミング
   ・リバースエンジニアリング

○事後テスト

1. 大規模言語モデル（LLM）において、会話の「記憶」に関する説明として正しいものはどれですか？
   ・LLM は人間と同じように記憶を持つが、人間と同じように少しずつ忘れてしまう。
   ・LLM はデータベースを活用してあらゆる過去の情報を覚えている。
   ・LLM に記憶はないが、アプリが過去のやり取りを LLM に送信して、擬似的に記憶を再現する。
   ・アプリが過去の会話をすべて自動的に削除するため、LLM は文脈を理解することはできない。

2. 生成 AI に対して入力する指示文のことを何と呼びますか？
   ・アルゴリズム
   ・ソースコード
   ・パラメータ
   ・プロンプト

3. 生成 AI からより良い回答を引き出すためのコツとして、不適切なものはどれですか？
   ・背景情報や文脈を詳しく伝える。
   ・AI に役割や人格などを与える。
   ・細かい指示を避けて、できる限り AI 自身に考えさせる。
   ・一度で完璧な回答を求めず、修正指示を出して対話を重ねる。

4. プログラムにおける「ソースコード」と「機械語」の関係について、もっとも適切な説明はどれですか？
   ・ソースコードと機械語は同じものであり、区別しないことが多い。
   ・ソースコードはコンピュータが直接理解できる「0 と 1」の言葉である。
   ・機械語は人間が読み書きしやすいように英語などで書かれている。
   ・ソースコードはコンピュータがわかる形式に変換されることが多い。

5. 入力と出力の関係において、コンピュータプログラムの基本的な性質として正しいものはどれですか？
   ・同じプログラムに全く同じ入力を与えれば、普通は同じ出力が返ってくる。
   ・同じプログラムに全く同じ入力を与えても、普通はランダム性で出力が変わる。
   ・入力と出力に関係性はなく、それぞれが独立に設定される。
   ・入力が異なっていても、出力は常に同じ結果になる。

6. コンピュータで数値を扱う際、メモリの限界を超えて桁数が大きくなりすぎた場合に発生する不具合を何と呼びますか？

・オーバーフロー
・ショートサーキット
・ダウンロード
・リストア

7. インデント（字下げ）を使って階層構造を表現し、人間にとって読み書きしやすいため「設定ファイル」としてよく利用される形式はどれですか？

・PDF
・SQL
・TeX
・YAML

8. AI エージェントと従来のチャットボットの最大の違いとして、最も適切なものはどれですか？

・AI エージェントは音声での会話が得意である。
・AI エージェントは自律的に計画を立てて行動できる。
・AI エージェントはインターネットがなくても動作する。
・AI エージェントは人間のように感情表現が豊かである。

9. 近年の AI 開発におけるスケーリング則の見直しにおいて、学習データの量や AI の規模（パラメータ数）だけでなく、新たに重要視されている要素はどれですか？

・電力の節約量
・AI の思考時間
・開発者の人数
・サーバーの設置面積

10. バイブコーディングでソフトウェアを開発する際、AI が作成したコードにバグ（不具合）があった場合の対応として、最も適切なのはどれですか？

・AI の修正能力に限界があるため、専門家に修正を依頼する。
・別の AI を使って、最初からプログラムを作り直す。
・PC を再起動して、プログラムを自然に回復させる。
・バグの内容や状況を AI に具体的に伝えて、修正させる。

3.6. 事後アンケート

○事後アンケート（一日目）

1. 一日目（画像と文章生成）の講義全体の満足度を教えてください。
   ・満足している
   ・やや満足している
   ・普通
   ・あまり満足していない
   ・満足していない

2. 一日目（画像と文章生成）の講義に意欲的に参加できましたか？
   ・意欲的に参加できた
   ・やや意欲的に参加できた
   ・普通
   ・あまり意欲的に参加できなかった
   ・意欲的に参加できなかった

3. 一日目（画像と文章生成）の講義全体の難易度はどうでしたか？
   ・とても簡単だった
   ・少し簡単だった
   ・ちょうどよかった
   ・少し難しかった
   ・とても難しかった

4. 一日目（画像と文章生成）の講義全体のスピードはどうでしたか？
   ・講義の進みが早すぎた
   ・講義の進みが少し早かった
   ・ちょうどよかった
   ・講義の進みが少し遅かった
   ・講義の進みが遅すぎた

5. 一日目（画像と文章生成）の講義は面白さはどうでしたか？
   ・とても面白かった
   ・少し面白かった
   ・普通
   ・あまり面白くなかった
   ・全然面白くなかった

6. 一日目（画像と文章生成）の講義は分かりやすさはどうでしたか？
   ・とても分かりやすかった
   ・少し分かりやすかった
   ・普通
   ・少し分かりにくかった
   ・とても分かりにくかった

7. 一日目のツール（LibreChat）は使いやすさはどうでしたか？
   ・とても使いやすかった
   ・少し使いやすかった
   ・普通
   ・少し使いにくかった
   ・とても使いにくかった

8. 一日目（画像と文章生成）の講義で良かった点があれば教えてください。

9. 一日目（画像と文章生成）の講義で改善すべき点があれば教えてください。

10. 今後、生成 AI に関連して学びたいことがあれば教えてください。

○事後アンケート（二日目）

1. 二日目（プログラミング入門）の講義全体の満足度を教えてください。
   ・満足している
   ・やや満足している
   ・普通
   ・あまり満足していない
   ・満足していない

2. 二日目（プログラミング入門）の講義に意欲的に参加できましたか？
   ・意欲的に参加できた
   ・やや意欲的に参加できた
   ・普通
   ・あまり意欲的に参加できなかった
   ・意欲的に参加できなかった

3. 二日目（プログラミング入門）の講義全体の難易度はどうでしたか？
   ・とても簡単だった
   ・少し簡単だった
   ・ちょうどよかった
   ・少し難しかった
   ・とても難しかった

4. 二日目（プログラミング入門）の講義全体のスピードはどうでしたか？
   ・講義の進みが早すぎた
   ・講義の進みが少し早かった
   ・ちょうどよかった
   ・講義の進みが少し遅かった
   ・講義の進みが遅すぎた

5. 二日目（プログラミング入門）の講義は面白さはどうでしたか？
   ・とても面白かった
   ・少し面白かった
   ・普通
   ・あまり面白くなかった
   ・全然面白くなかった

6. 二日目（プログラミング入門）の講義は分かりやすさはどうでしたか？
   ・とても分かりやすかった
   ・少し分かりやすかった
   ・普通
   ・少し分かりにくかった
   ・とても分かりにくかった

7. 二日目のツール（Prompt Study）は使いやすさはどうでしたか？
   ・とても使いやすかった
   ・少し使いやすかった
   ・普通
   ・少し使いにくかった
   ・とても使いにくかった

8. 二日目（プログラミング入門）の講義で良かった点があれば教えてください。

9. 二日目（プログラミング入門）の講義で改善すべき点があれば教えてください。

10. 二日目のツール（Prompt Study）で良かった点があれば教えてください。

11. 二日目のツール（Prompt Study）で改善すべき点があれば教えてください。

12. 今後、生成 AI に関連して学びたいことがあれば教えてください。

○事後アンケート（三日目）

1. 三日目（バイブコーディング入門）の講義全体の満足度を教えてください。
   ・満足している
   ・やや満足している
   ・普通
   ・あまり満足していない
   ・満足していない

2. 三日目（バイブコーディング入門）の講義に意欲的に参加できましたか？
   ・意欲的に参加できた
   ・やや意欲的に参加できた
   ・普通
   ・あまり意欲的に参加できなかった
   ・意欲的に参加できなかった

3. 三日目（バイブコーディング入門）の講義全体の難易度はどうでしたか？
   ・とても簡単だった
   ・少し簡単だった
   ・ちょうどよかった
   ・少し難しかった
   ・とても難しかった

4. 三日目（バイブコーディング入門）の講義全体のスピードはどうでしたか？
   ・講義の進みが早すぎた
   ・講義の進みが少し早かった
   ・ちょうどよかった
   ・講義の進みが少し遅かった
   ・講義の進みが遅すぎた

5. 三日目（バイブコーディング入門）の講義は面白さはどうでしたか？
   ・とても面白かった
   ・少し面白かった
   ・普通
   ・あまり面白くなかった
   ・全然面白くなかった

6. 三日目（バイブコーディング入門）の講義は分かりやすさはどうでしたか？
・とても分かりやすかった
・少し分かりやすかった
・普通
・少し分かりにくかった
・とても分かりにくかった

7. 三日目のツール（VSCode & GitHub Copilot）は使いやすさはどうでしたか？
・とても使いやすかった
・少し使いやすかった
・普通
・少し使いにくかった
・とても使いにくかった

8. 三日目（バイブコーディング入門）の講義で良かった点があれば教えてください。

9. 三日目（バイブコーディング入門）の講義で改善すべき点があれば教えてください。

10. 実証講座を終えて、今後も IT や AI に関連した学習を続けたいと思いましたか。
・とてもそう思う
・そう思う
・どちらでもない
・そうは思わない
・全くそうは思わない

11. 実証講座を受講する前と比較して、IT や AI の業界への就職に興味をもてるようになりましたか。
・とても興味をもてるようになった
・興味をもてるようになった
・変わらない
・興味がなくなった
・とても興味がなくなった

4. カリキュラム

本事業で完成したカリキュラムを別資料（4）-04-1 その他-「01 成果報告書__4 カリキュラム」.pdf に掲載する。

5. シラバス

本事業で完成したシラバスを別資料（4）-04-2 その他-「01 成果報告書__5 シラバス」.pdf に掲載する。

6. 生成 AI 学習用システム

令和 7 年度に作成した生成 AI 学習用システムの内容を次ページ以降に掲載する。

6.1. システム開発の成果

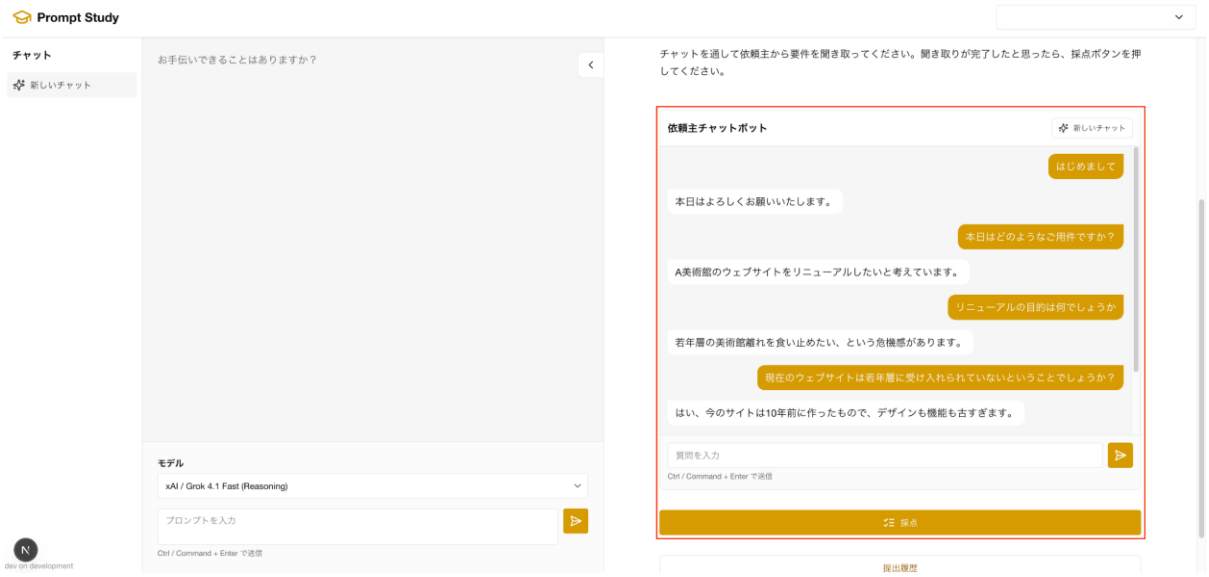
本年度は、昨年度構築した学習システムの基盤上に、より実践的な要求獲得演習や自律的な学習を促進する機能を拡張・実装した。主な成果は以下の通りである。

要求分析の練習用の顧客役チャットボット

本機能は、学生がソフトウェア開発の上流工程である「要求分析」を実践的に学ぶための対話型演習インターフェースである。問題画面には顧客の設定（属性、顧客が自覚的に求めている要件、顧客が非自覚的に求めている要件、顧客の説得に必要な情報など）に基づいたチャットボットが表示され、その下部には「採点」ボタンが配置されている。

チャットボットは演習ごとに異なるペルソナ（例：銭湯の経営者など）を演じ、学生の質問に対して回答を行う。特に、システムプロンプトや要件の全容を一度に聞き出そうとする試み（プロンプトインジェクション）に対しては、分からない旨の回答を行い、安易な解答の流出を防ぐ対策が施されている。

採点ボタンをクリックするとチャットボットとの会話履歴が 115 項目、115 点満点（1 項目 1 点）で採点され、画面にはその採点結果が表示される。



採点項目数の内訳

分類		項目数
ヒアリング準備・アプローチ	導入・目的説明	5
	質問の組み立て	5
顧客理解・課題把握	背景・目的の理解	8
	ビジネス目標の明確化	4
	現状把握	3
隠れたニーズの発見	潜在的課題の探索	15
	真のニーズの特定	10
	技術要件の背後にある業務ニーズの発見	10
隠れたニーズに対する解決策の提案	創造的な解決策	15
	付加価値の明確化	10
要件の体系的な整理	業務要件・機能要件の確認	5
	非機能要件の確認	5
コミュニケーション技術	文章表現	3
	対話の管理	2
特別加点項目	業務要件での発見	5
	機能要件での発見	4
	非機能要件での発見	6

プログラミング問題の本文をチャットボットとして表示する機能

プログラミング問題の問題画面において、作成すべきプログラムの仕様を隠し、チャットボットとして表示する機能を実装した。前述の「要求分析の練習用の顧客役チャットボット」とは異なり、仕様を聞き出す過程ではなく、最終的に作成したプログラムが仕様と合致しているかで正誤を判定する。

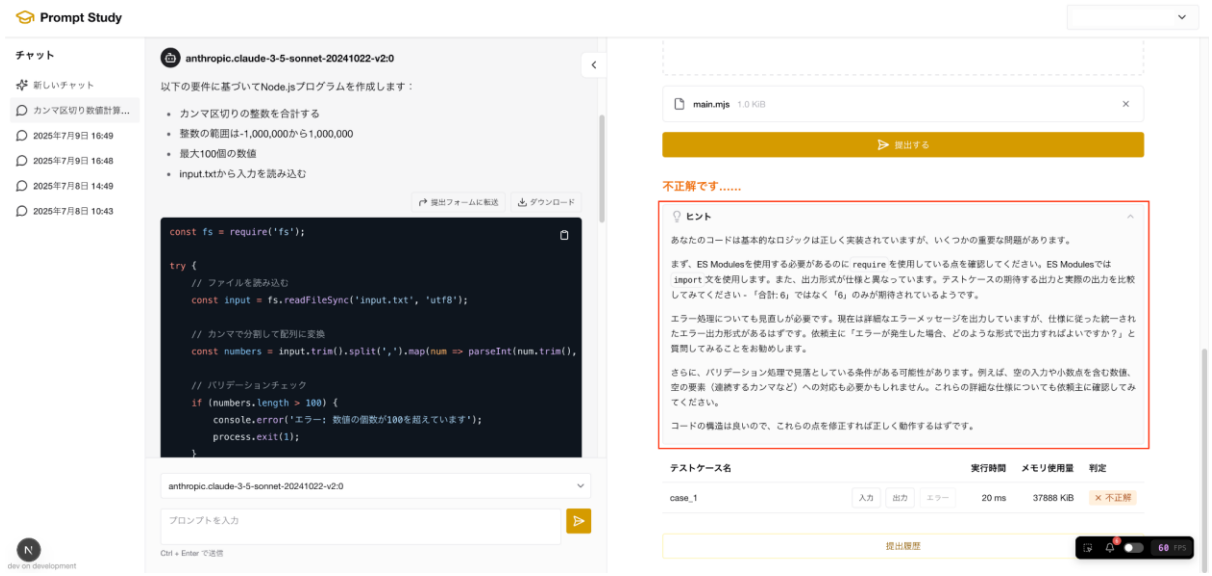
従来は、一般的なプログラミング問題の自動採点システムと同様、問題文で仕様が明文化されていた。しかし、学習者自身が問題文を読まずとも、問題文をコピー&ペーストして AI に入力するだけで正解となるプログラムを作成できてしまい、問題への取り組みが学習に寄与しないという課題があった。本機能により、チャットボットから仕様を聞き出す過程を学習者に経験させることで、プログラムの仕様についての熟慮を促す。



不正解時に不正解の理由と修正方法を自動生成・提示する機能

演習問題において学生が提出した解答（プロンプトやソースコード）が不正解となった際、AI が自動的にその原因を解析し、フィードバックを行う機能を実装した。

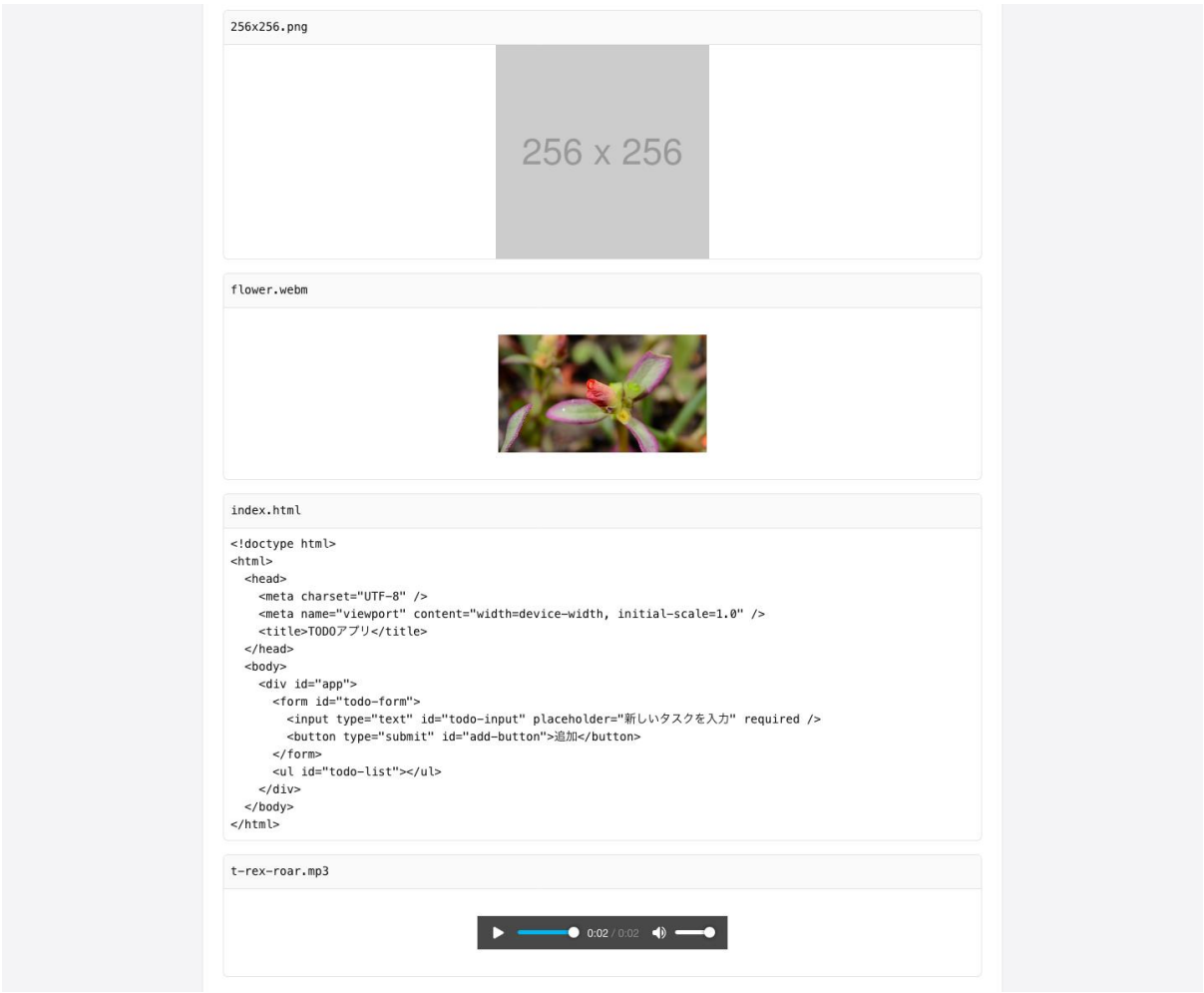
従来は単に「不正解」と表示されるのみであったが、本機能の実装により、その下部に不正解の理由および具体的な修正方法が「ヒント」として自然言語で表示されるようになった。これにより、教員の介在を待つことなく、学生自身が躓きを解消し、学習サイクルを回すことが可能となった。AI は問題文、テストケース、提出内容、判定結果を総合的に判断して解説を生成する。



メディアファイル（画像・音声・動画）提出機能

画像生成や動画生成、または自作ソフトウェアの動作デモ動画などを提出課題として扱うため、従来のテキスト・ソースコードに加え、メディアファイル（画像・音声・動画）のアップロード機能を実装した。

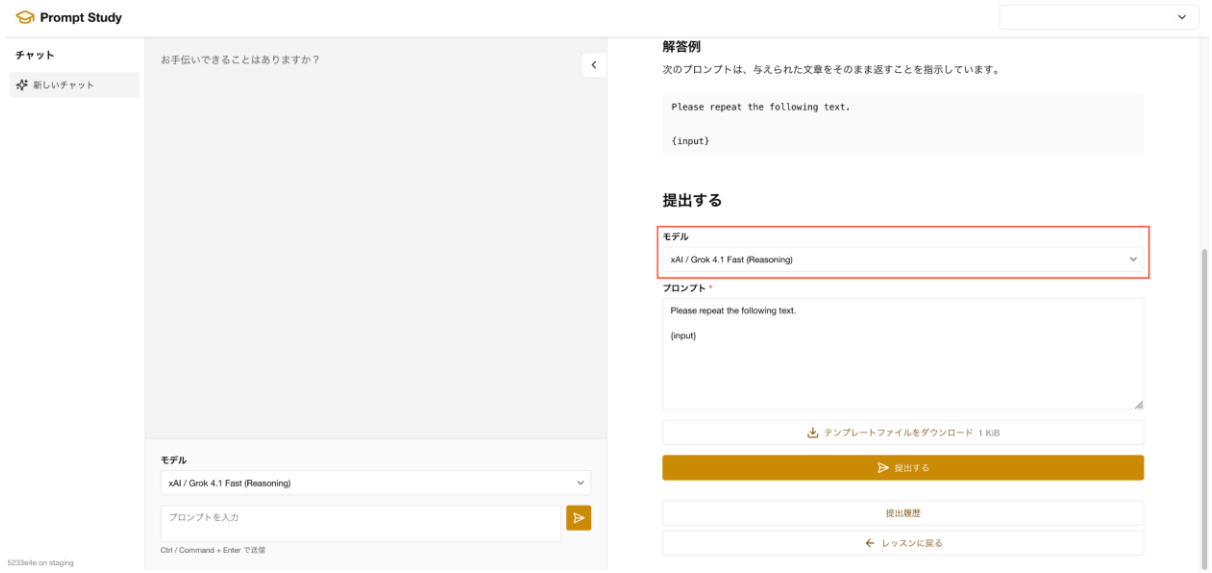
問題画面の提出フォームにおいて、ドラッグ＆ドロップまたはファイル選択によりメディアファイルを提出できる。提出されたファイルは、提出詳細画面および相互評価画面において、ブラウザ上で直接プレビュー再生・閲覧が可能となっている。これにより、生成 AI を活用したマルチメディア演習や、相互評価における成果物確認の効率が向上する。



採点時に使用するモデルの指定

プロンプトエンジニアリング等の演習において、提出された回答を評価・採点する際に使用するLLM（大規模言語モデル）を、問題ごとに指定・選択できる機能を実装した。

提出フォーム付近にモデル選択のプルダウンメニューが表示され、論理的思考を問う問題には推論に強いモデル、創造性を問う問題にはクリエイティブなモデルなど、課題の性質や実際のユースケースに即したモデルの使用が可能となった。



チャットの UI 改善

レッスン画面および問題画面に常設されている生成 AI とのチャット機能に対し、以下の UX 改善を実施した。

・　生成 AI のストリーミング出力への対応

AI からの回答生成において、全文の完了を待たずに生成されたトークンから順次表示するストリーミング方式を採用した。これにより、学生の体感待ち時間を短縮している。



・　会話履歴のタイトル自動生成

新規チャット開始時、会話の内容に基づいて AI が自動的に要約タイトルを生成し、サイドバーの履歴一覧に表示する機能を実装した。これにより、過去のチャット履歴から目的の会話を見つけやすくなった。

