

〔研究ノート〕

## 生成系AIを利活用した教育実践と検討

古 賀 さゆり

富山大学紀要. 富大経済論集 第69巻第2・3号抜刷（2024年2月）

富山大学経済学部

[研究ノート]

## 生成系 AI を利活用した教育実践と検討

古賀 さゆり

キーワード：評価基準, AHP, 講義実践, 生成系AI, コパイロット

### 1. はじめに

生成系 AI が話題に取り上げられる事が多くなった 2023 年, ChatGPT を始め生成系 AI 技術は目覚ましい発展を遂げ次から次へと新しい機能が追加され紹介取り上げられている。初等中等教育段階における生成 AI の利用に関するガイドライン [1] が文部科学省から 2023 年 7 月公開されてからは実際に授業の中で生成系 AI を活用実施している特定義務教育校の教師からも授業活用事例紹介という形で独自活用セミナーを開催意見交換しているのが目につく機会も増えた。それだけ様々な機関で学習に生成系 AI を利活用する機会が徐々に増えたという事であり, それらの段階を踏んだ学生が進学した時期には現在より自然にこれらを学習等に利活用する学生が増えていると容易に想像出来る。学生が学習に生成系 AI を利用する事に関し, 自律学習や自律思考の低下等デメリットだけに目を向け否定するだけでなく, この技術の発展を活用方法の模索をする事に意義はあると考えられる [2]。生成系 AI は特定のデータセットを元に新たな出力を生成する AI の事であり, 具体的にはテキスト, 画像, 音声等様々な形式のデータを生成する事が可能であり, 中でも ChatGPT の得意とする分野はテキスト生成であり, テーマや観点のリストアップ作業に特化している事も知られている。実際生成系 AI を活用した教育設計及び報告結果等で学習する意義と意味の機会の提供及び効率性との課題等報告されている [3][4][5][6]。本稿では, 学習者が課題解決の為の AHP の階層図作成手順を通じて生成系 AI リテラシーを学習する教育実践デザインの検討を行った故, その結果迄を報告する。

## 2. 概要と設計

まずは教育実践デザインを試みた AHP に関し簡単に説明する。AHP は階層分析法 ( Analytic Hierarchy Process ) の略で人の直感や主観を数値化する事で感覚的な意思決定を行う時に威力を発揮する意思決定法で Saaty 教授が提唱後、様々な著書等で解説及び事例集迄発行されている [7] [9] [12][15]。複数の選択肢の中から様々な要因を考慮し一つの事項を絞り込んで選択する方法の一つであり、車の購入という身近な事柄から人事評価や選択政策決定等の意思決定迄幅広く応用されており、適用事例は航空局における航空の安全性向上のための取組検討、首都機能移転候補地選択問題、高速道路の機能評価等様々です [7] [8] [9] [10] [14]。AHP にはいくつか回避すべき問題が多々あり、それに対応する工夫が AHP の提唱者 Saaty 教授だけでなく様々な研究者により提案されている [9][11][13][16]。

意思決定にはまず「問題」があり、最終的に選択の対象となるいくつかの「代替案」があり、その代替案の中から一つに絞り込むために両者間の「評価基準」が存在する。AHP ではまず問題を階層図と呼ばれる 3つのレベルに分け、決定に関連した要素を階層構造により把握する事から始めます。レベル 1 は取り組みたい問題、レベル 2 は評価基準、レベル 3 は代替案です。下の図 1 は代替案が  $m$  個で評価基準が  $n$  個の簡単な階層図です。

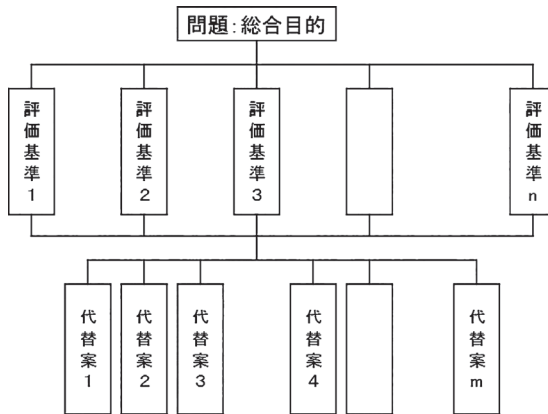


図 1 階層図

上記図を見て解る様に一番上の「問題」をブレイクダウンしていく事を行うと、幾つかの評価基準に帰着し更に各基準から代替案を比較検討する事を線で結び表現している [7]。評価基準や代替案に関しては、ある程度一定のルールはあるが自分の取り組みたい問題をこの様な図式に纏める事が出来たら、直感や経験を数値化する為に利用される一対比較で検討考察を行う手順である。勿論どの様な問題でも取り組めるわけでもなく、意思決定を絞り込んでいく段階である決定に伴う予測を行い、それらを踏まえ評価した上で内容変更を行う等試行錯誤も何度か試み完成させる事が多い [7][9]。取組むこの「問題」にも向き不向きはあるが、共通事項として上記図 1 の様な階層図を描く、即ち問題をブレイクダウンする事が意思決定者に非常に困難と感じさせる問題が多い。これを集団による合意形成で使用する際は意思決定者からの聞き取り調査、発想法としては KJ 法、クリティカルシンキング等から課題解決に取組む事が多い。この取り組む課題問題をブレイクダウンする段階に対し生成系 AI の利活用を実践、入力キーワードに応じた情報の収集や関連情報の結びつき方を AI リテラシー込みで学習、最終的に需要の高い情報の提供を導き出していく。大凡このステップで実践対象の学生と全体の議論の停滞度合をモニタリングし体系的な教育デザインを考え考察を行った。

生成系 AI を利用すると、単に検索エンジン利用して導き出す事とは異なり自分の考えを深める事が出来るのが特徴である。勿論、文章作成含む検索事項で生成系 AI を使うので無く、今迄より良いアイデア出しやものを作る段階での利活用である。ここで使用した ChatGPT, BingAI 及び Bard 等対話型生成系 AI は、人間と会話をしているかの様な対応が可能であり、生成系 AI ブレインストーミング等の壁打ち相手として申し分ない回答を返してくれる。単に人と対話を繰り返すより遠慮のない意見等も出力される等の利点もあり、より高度なものを作り上げる結果となる可能性もあると個人的に思う。

### 3. 使用した生成系 AI の操作と使い方

今回の対象は所属大学の1クラス10人前後の少人数クラスに対し行った。AIリテラシー知識の余り無い学生に各自一斉に生成系AIを使って問題をブレイクダウンするのは困難であると判断した為、事前に行ったアンケートで講義参加の際に必ず持参する通信機器と使用経験のある生成系AIの調査を行った。半数近くが無料ChatGPTの使用経験、BingAIに対しは少人数経験のみであり、経験者の半数は他講義での利用経験という回答が得られた。又、必ず持参する通信機器としてほぼ半数以上がスマートフォンのみであった為、ここで今回使用する生成系AIはBard, ChatGPT3.5, BingAIに限定し利用した。ChatGPT等への1回に与える文字数は制限が有る故外部サービスのAPIを使い答えを出力させる事も効果的外部ツールを利用する等は有効だと思うが、此处では対象者が利用しても違和感が無い若しくは他でも利活用しそうな事項対象外として有料版生成系AIは今回利用対象から外した。

プロンプトの中でも代表的かつ初歩的なZero-shotプロンプトでも扱う問題によっては数回のプロンプトで問題を大凡ブレイクダウンする事が出来る。簡単な例として問題を「学生がEV車の購入を考える」としてプロンプトとして出力させたのが下図2-1です。この出力結果はChatGPTに対してだけの結果であるが、同じ様にて同じ様な回答を他の生成系AIからも出力する事が出来る。

DR 私は学生で車の購入を考えています。ガソリン車しか乗車経験は無いですが、EV車の購入を検討しています。EV車で車種選びの基準や傾向、重視すべきポイントを教えてください。

EV（電気自動車）の購入を検討する際には、いくつかの重要なポイントがあります。以下に、EV車の選択基準や重要な要素をいくつか挙げてみましょう。

1. 航続距離（Range）:

- EVの最も重要な要素の一つは、一回の充電での航続距離です。自分が普段どれくらいの距離を運転するかを考慮し、その範囲内で十分な航続距離を持つ車を選ぶことが重要です。

2. 充電インフラ:

- 自宅での充電が主要な場合、家庭用コンセントや専用の充電器の設置が可能かどうか確認してください。また、外出先での充電インフラが整っている

図 2-1 EV 車購入問題のプロンプト例

得られた回答から気になった事項があればそれを掘り下げる為にプロンプト指示を出し指針を提供してもらう。この時根拠となる出典元及び複数列挙提案する際は表形式に纏め具体的に回答を求めると後々の作業が楽になります。

DR EV車の補助金や税制優遇等に興味があります。■■■■在住ですがどんなものがあるか利点欠点を複数列挙し、それを表形式にまとめ具体的に教えて下さい。

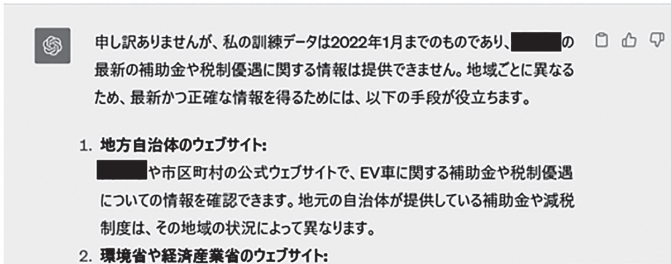


図 2-2 EV 車購入問題のプロンプト例

ここでどの様な観点から思考アピールすれば良いか考えることが求められる故、生成系 AI にターゲットとする品（代替案）の特徴をインプットしていくと、それを元に様々な観点のリストを生成回答がある。生成系 AI の利点は、これらの段階の中で人の力では見落とすかもしれない新たな観点を発見する事も可能となる事だ。この様な指針を問いかける会話を続け、ある程度考えている問題の代替案及び評価基準に関する指針及び方針が定まった段階で評価基準を考慮して代替案を検索し図 1 の様な階層図作成を試みる、という作業段階を試みた。この流れを学生は生成系 AI 利用している事には触れず、教官は学生が考えたい事若しくはやりたい事等を問題としてプロントを発言させそれをプロンプトとして生成系 AI に入力（図 2-1 の様な作業イメージ）、出力結果を学生に通常会話の様に問いかけてここで気になった事項を掘り下げる為のプロンプトとして生成系 AI に入力（図 2-2 の様な作業イメージ）、出力結果を学生に問いかけてこれを繰り返し大凡の階層図指針作成が出来上りの段階で個人作業への流れで、生成系 AI の回答で問題をブレイクダウンし階層図作成を試みた処、大凡 1 つの問題に対し大凡 90 分 2 コマ程度で完成させる事が出来た。対話する時

の指針は大凡、対話型生成系 AI 「ChatGPT」 開発元の OpenAI が公開している参考にした [17]。ここでは推奨する質問方法等を公開しており、ChatGPT からより良い結果を得る為推奨質問プロントの書き方の指針方法を公開している。プロンプトは日本語より英語で指示した方が確かに精度は上がる等基本的注意事項も含め、有益な戦略をサイトにて纏め公開しているが、これらは ChatGPT に対してだけではなく Bard, BingAI でも使用可能な事項が多い。以下は、私が [17] で提唱された戦略の中で主に利用した事項で、これらを学生にプロンプトとして問いかける際に含める様に指示は促した事項でもある；

- ・ オプトアウトして良いものだけに留める
- ・ 役割や立場を明確に与える
- ・ 明確な指示を含める
- ・ 参考とするテキストや Web サイトは提供する様指示に含める
- ・ 複雑なタスクはよりシンプルなサブタスクに分割しておく
- ・ 生成系 AI にも考える時間を与える
- ・ 回答の条件や表現はある程度指定する

大凡同じプロンプトで ChatGPT3.5, Bard, BingAI に問いかけたが一長一短、同じ手順でブレイクダウンの段階踏んでもそれぞれ生成系 AI の提供先の利点も多少の違いはある。例えば生成系 AI Bard は比較的ユニークなアイデアが出る事も多く、出力結果が Google 提供アプリケーションと連動して使いやすい構成出力してくれる等、それぞれ固有の利点はあるものの、どの生成系 AI も汎用性があり利用次第でその人の感性に近い可能性の答えを出力する可能性を示してくれた。Bard, BingAI はまだ試験中のツールではあるが日々進化している様で、それら自体、利用する際の規約の中で情報収集はユーザーのプロンプトデータに関しても排除するとはしていない承諾の上利用している為か、1箇月後全く同じプロンプトで問いかけてた場合、かなり精度の良い回答を即座に回答する様になった。例えば10月初旬に文献をリンク先込みで列挙

させるプロンプトに対し Bard は約 20 年前の本や論文を列挙していたのに対し、約 1 箇月後の 11 月初旬には前回と全く同じプロンプトで最近の文献をリストアップ表示してくれるように進化した。画像生成に関しては Bard の方はまだこれから発展しそうな回答しか得られない事が多いが、BingAI では機能搭載発表直後の 10 月中旬プロンプト指示によっては画像生成させるのに複数回必要とした手順だった事項が 1 箇月後の 11 月には単純なプロンプトで画像生成出来た。有料版 ChatGPT と異なり無料版は出来る事は限られ、画像生成や特定のサイトやドメインにおいての検索に関して等は基本対応していない為検索事項結果を直接リンク先提供する事は出来ないが、代わりに検索の手順としてデータベースのアドレスから紹介してくれる等こちらから要望していない事項の仕事に対し、ある程度のサービスは提供してくれる事は多い様に感じられる。2023 年 11 月中旬段階においてこれら 3 つの生成系 AI を利用する際の検索認識注意事項としてまとめる：

	Bard	ChatGPT3.5	BingAI
サイト指定検索 ドメイン指定検索	大凡対応		大凡対応
訓練データ更新	比較的新しい情報	要注意	比較的新しい情報
図や画像生成			大凡対応
入力ミス	柔軟に対応	比較的厳しい	柔軟に対応

表 1

生成系 AI の改善対処改善が早い故、この表の内容は当初よりかなりカットして少ない内容表示となったが、これらの事項も時間経過と共に更なる機能改善が行われ更に対応箇所が増えると予想される。但し一番大事な認識事項は、生成系 AI に何も考えず事前知識がないままプロンプト入力をするると単調な答えしか回答しない事を認識したうえで利用する事だと考える。総合して試行錯誤への対応力、即ち生成 AI からの回答から意味のある情報を読み取る為には主に以下の能力を養う必要があると考える。

- 構造化された記述を読む能力



- 自分の求める答えを読み取る能力
- 再度問い直すときのプロンプトの改善を試みる能力

生成系 AI は既存の考えを自身では表現する事は出来ないが、人は色々な所からインスピレーションを得る事が出来るが故人は成長できる可能性が大いにある。生成系 AI を相手に自分の思考を壁打ちする事により、自身の頭で考える訓練及び新しいアイデアを生み出していき、可能であれば自分の考えを深めより高度な結果を身に着け結果を出す様に努力する必要はある。それが故、ある程度一定の予備知識及び自分なりの問題意識概要を纏めてからでの利用を試みないと、人は生成系 AI の間違いを発見及び修正する事は出来ない。ある程度事前に調べてからこれらの作業に取り組まないと最終的に「生成系 AI は間違った回答をするから利用は控えたい」で終わる事になりかねない。生成系 AI が出力する内容の真偽を判断する能力がこれからは必要であり、生成系 AI に限らず対話の相手が間違った回答をしていないかどうか等、信頼性の懸念からある程度、他人に対し説明する為に取り組む問題の概要はある程度予備知識は纏めて会話をしないと余計に時間を浪費する事となりかねないのは実社会の会話と同じである。生成系 AI の回答はあくまで参考の一つとして欲しい事を列挙している事を十分に認識し、どの段階においても最後は自分で判断するという基本姿勢が必要不可欠とした上で、今後まず生成系 AI に抵抗の無い学生各自に、目の前の人に矢継ぎ早質問する前に AI リテラシーを身につけさせながら生成系 AI を使って問題をブレイクダウンして階層図を描く迄を挑戦させたい。

#### 4. 検討と考察

本稿は 2023 年 3 月京都大学数理学研究所で開催された教育数学研究集会の参加者の一人から頂いたアドバイスの一つ、学生からの質問はまず学生側からプラグインした ChatGPT でも不明な点を吐き出させてから受けても構わないのではないか、という生成系 AI の実践的利用提案から始めた事である。正直、

有料且つ良い面でも悪い面でも話題に上る生成系 AI の利用は料金面及び自分の置かれている教育環境等様々な事項を考慮すると少し無謀に思えたが、これが実現実施可能であれば教師側もかなりの時間と労力を削減出来る事は理解が出来た。業務上質問には回答する必要義務があり、学生からの質問をそのまま回答する事は出来てもそれが参加人数分の質問が有れば対応に時間と労力を必要とする。一例としてほぼ実際に話題として取り上げた内容をそのままプロンプトとして入力したのが下の図3です：

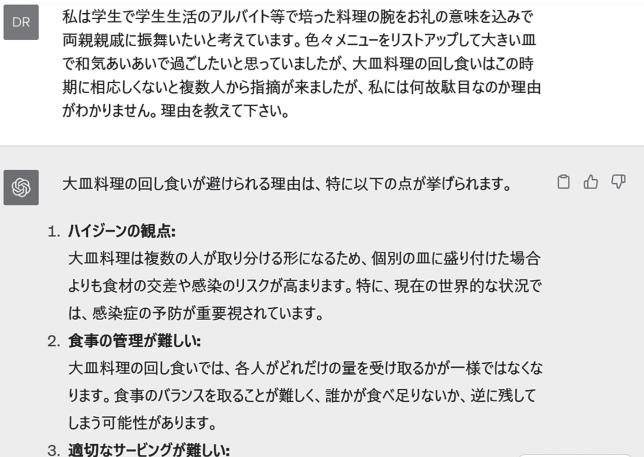


図3

このプロンプトに入力した質問に対し、私は新聞及び論文を紹介解説する事しか対処出来なかったが ChatGPT は一般的に受け入れられる回答をそれ以上列举及び易しく解説した上で但し書きとして以下の様な今後のフォローやアイデア提案迄述べてくれた：「これらの理由が全ての状況に当てはまるわけではありません。ご家族や親せきと十分にコミュニケーションをとり、大皿料理が受け入れられるかどうか確認する事が重要です。場合によっては個別に盛り付けた料理や、シェアする形で提供できるアイデアを考えてみると良いでしょう。」

同様の質問を Bard, BingAI にも投稿した所、同じく複数の別提案もあり 2023 年 11 月中旬段階で確認した処、これらの情報もフィードバック収集され

たのか更にその間あった出来事も含め少し進化した回答が確認する事が出来た。正直、個々で生成系 AI の利用に抵抗がある学生に対しての対応を考える際には、教師側で学生の意見を纏めプロンプト入力する事で学生への指示等に対する案も提供される事が確認出来た。

## 5. おわりに

最後に所属大学の1年生に対し大学での学び方習得教育の担当授業（入門ゼミ）において、学生が教育目標をより達成感を感じやすくする事を目的と出来る90分1コマで終わらせられそうなテーマが有り、実際2023年10月中旬AI使用状況を公開した状態で実施した例を紹介する。①図書館等活用して必要な資料や情報を収集する②収集した情報と他人からの意見を取り入れ考える③適切な形式として報告レポート作成し発表等を行う、という形式設定である。元々この講義は15人程度の少人数で行う講義で1グループ3、4人単位のグループに分かれジグソー法でレジメ文章を考えまとめ、グループ単位でプレゼンテーションを行う作業の流れで主に講義を行う週1回の講義である。事前に行ったアンケートでは半数近くが無料 ChatGPT の使用経験があり更にその半数は他講義での利用経験と回答が得られた。まず第1回目は生成系 AI には全く触れず、インターネットサイト検索しグループ単位でレジメ文章を作成しプレゼンテーションさせた。翌週、生成系 AI を使い前回の内容を発表レジメにそった文章を要約して教官がプロンプトとしてそのまま BingAI にレジメ文書作成生成させた画面をプロジェクターでスクリーンに投影、生成系 AI の作成文章との比較、及び AI が作成した文章回答のフィードバックとして紹介した。その後、そのまま BingAI で「日本の路面電車と LRT」に関して今回の生成系 AI 手順の流れに沿って情報検索、BingAI の示すリンク先詳細情報と合わせそれらが信頼のおける情報サイトかどうかの検証及び情報を更に深掘すべきかどうかの判断を説明しながら富山県のシティ構想迄を紹介、最終的に書籍情報等への誘導迄を試みた。今回この生成系 AI を利用しての検索の流れは、去年ほぼ

同じ様にして「困ったときのレポート作成講座」より情報検索を行った内容であるが去年との違いはほぼ2点。一つは「生成系 AI の利用の有無」もう一つは新聞の旬の話題「宇都宮の LRT 開通情報の有無」であったが昨年度と比較してアンケート結果からも情報収集の大切さは受講生の印象には残った様に伺えた。この様に思考能力の低下等へ結びつけるだけで無く、教育に活用出来るかを今後も模索する事は意義があると考える [2]。

この講義事態は 2023 年 10 月中旬に行ったが、同じプロンプトで同年 11 月中旬に BingAI, ChatGPT3.5, Bard の 3 つ其々で検証した所、BingAI は 10 月より更にまとまった内容と情報リンク先及び書籍等の紹介がされた。ChatGPT3.5 及び Bard では 10 月段階ではそれぞれ無料版では「ウェブサイト に直接閲覧する機能は備えていない」、「情報提供先が見当たらない」若しくは生成系 AI が自作で尤もらしい情報を作成提供する事が多い傾向にある等の理由で省略した。しかしながら 11 月中旬段階で全く同じプロンプトで実行した処、どの生成系 AI も回答の最初か最後に一言「これらの情報は一般的なものであり具体的な事例に関しては詳細な情報が必要です」若しくは「具体的な事に関しては、公式ウェブサイトや関連資料をご覧くださいことをお勧めします。又、具体的な情報が必要な場合は、それぞれの会社に直接お問い合わせいただくとより詳しい情報を得られるかもしれません。」等の一言アドバイスも大凡追記される様になった事が確認出来た。

生成系 AI を講義で活用すると学生が生成系 AI の回答を安易に鵜呑みにし、レポート作成等に安易に利用する可能性が高くなるかもしれないという懸念は否定しないし、生成系 AI の出した回答をどの程度信用出来るかの見極めも難しいかもしれない。実際、既に中学校・高等学校の授業で生成系 AI を活用している学校の活用事例と今後の見通し等の勉強会や活用事例に参加していると、無料の生成系 AI だけでなく有料バージョンのプラグインを入れた内容で体験情報取得する学生に対して行った工夫や留意点等紹介、生徒の反応や実際の手ごたえ等伺った事があるがこれらを総合しても段階的に講義の中に生成系

AIを取り入れる事を検討する価値は有る様に私には思えた。

生成系 AI は合法的な存在であり、色々な機関でコパイロットとして補助ツールとしての使い方が検討されている段階である事は間違いない。学生が ChatGPT 有料バージョンでプラグインをするかどうかは、取り組む課題に投資するかどうかの価値観だと考える故今後も強制するつもりも無い。しかしながら可能であれば、有料版で生成系 AI を補助ツールとして受容し新しい技術を活用して欲しいと考える。まずはその入り口として無料版生成系 AI を補助ツールとして活用する事を考えた。特に社会課題等テーマにすると、正解が直ぐには出ない問題を取組故その対応策を考えていく事も多いので 90 分で終わらせられないテーマが殆どだと思うが、これに対しある程度分割出来れば分割して複数回に分け、実施可能な処は新しい技術を受容し実践で自分の感覚で把握する技術を身に着けさせる事を試みたい。

(謝辞)

This work was supported by the Research Institute for Mathematical Sciences, an International Joint Usage/Research Center located in Kyoto University.

## 参考文献

- [1] 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, “[https://www.mext.go.jp/content/20230704-mxt\\_shuukyo02-000003278\\_003.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20230704-mxt_shuukyo02-000003278_003.pdf)”, 2023年7月4日公開, 2023年11月12日最終アクセス
- [2] Kouzov, Orlin, “The New Paradigms In Education and Support of Critical Thinking with Artificial Intelligence (AI) Tools”, *Serdica Journal of Computing*, Vol.13, No1-2, (2019), pp27-pp40
- [3] 池尻良平・澄川靖信・豊野勇紀・高田彰一・逆瀬川愛貴子・山内祐平, “支援が必要なグループワークを判定するシステムが教師の授業中のモニタリングに与える影響”, *日本教育工学会 2023 卷 1 号*, pp. 133-140, (2023)
- [4] 橋本智也, “生成AIを活用した初年次教育の授業設計と実践”, *日本教育工学会研究報告集 2023 卷 (2023) 2 号*, pp. 95-100

- [5] 岡野健人・藤川大祐, “独自データ活用型生成AIを利用した教育実践デザインの検討 — 生成AIリテラシーの涵養を目的として—”, 日本教育工学会研究報告集, 2023 巻 (2023) 2号, pp. 274-279
- [6] 中川譲, “画像生成AIによる作画表現の実用性と教育への応用, その正当性と法的妥当性について”, 東京工芸大学芸術学部紀要巻 29, pp. 23-29, (2023)
- [7] 刀根薫, ゲーム感覚意志決定法 - AHP入門 -, 日科技連出版社, (1986)
- [8] 刀根薫・眞鍋龍太郎, AHP事例集, 日科技連出版社, (1990)
- [9] 木下栄蔵, 入門AHP-決断と合意形成のテクニック, 日科技連出版社, (2000)
- [10] 木下栄蔵, AHPの理論と実際, 日科技連出版社, (2000)
- [11] 飯田洋市, “意思決定法AHPにおける一対比較の簡便法”, 信州大学人文社会科学学研究 10: 68-78(2016)
- [12] Saaty, T.L. The Analytic Hierarchy Process, New York:McGraw-Hill, (1980)
- [13] 高萩栄一郎・中島信之, Excelで学ぶAHP入門第2版, 株式会社オーム社, 平成30年
- [14] 加藤豊, 例解AHP -基礎と応用-, ミネルヴァ書房, 2013
- [15] T. L. Saaty and C. G. Vargas, “Comparison of eigenvalues, logarithmic least squares and least squares methods in estimating ratios”, Mathematical Modelling, Vol.5, 1984, pp.309-324
- [16] 古賀さゆり, “一対比較評価に関する一考察”, 富大経済論集第66巻第1・2・3合併号 pp.299-309, (2020)
- [17] GPT best practices - OpenAI API, “<https://platform.openai.com/docs/guides/gpt-best-practices>”, 2023年11月12日最終アクセス

(原稿受付2023年11月16日, 採択決定2023年11月16日)

