世界の幸せをカタチにする。
Creating Peace & Happiness for the World
Musashino University
武蔵野大学 学術機関リポジトリ
Musashino University Academic Institutional Repository

サービスデザインのアプローチを取り入れた武蔵野大学AI副専攻コースのコンセプトと実践

メタデータ	言語: Japanese 出版者: Musashino University Smart Intelligence Center 公開日: 2024-03-25 キーワード (Ja): 副専攻, 人工知能, データサイエンス, AI教育, サービスデザイン, UXデザイン, カリキュラム設計 キーワード (En): 作成者: 林, 浩一 メールアドレス: 所属:
URL	https://mu.repo.nii.ac.jp/records/2000195

特集論文

サービスデザインのアプローチを取り入れた武蔵野大学 AI 副専攻コースのコンセプトと実践

Concepts and Practices of Musashino University AI Submajor Course that Incorporates Service Design Methodologies

林　浩一
武蔵野大学 MUSIC

概要

武蔵野大学では，2021 年度より副専攻 AI 活用エキスパートコース(以降，略称である AI 副専攻コースと表記)を開講している．本論文では，本コースのカリキュラムについて，設計コンセプトと実践結果を示す．副専攻とは，大学の学部や学科で学ぶ専門科目群のことを主専攻と位置づけ，それと並行して，学科横断で学ぶことのできる専門科目のことである．AI 副専攻は，専門性として，データサイエンス，AI，IT の活用を位置づけ，そのための知識とスキルを修得することをねらいとしている．本コースの設計上の特徴は，それぞれの技術的な専門性の追求よりも，主専攻ドメインの知識と併せて活用することで，サービスの設計を行えるようになることを主軸としている点である．2023 年 9 月の時点で，14 学科の学生を含む，1 期生 72 名が必要な単位を取得し修了を迎えた．8 名以上の修了生を擁する上位 4 学科の内訳は，文系 2 学科と理系 2 学科でこれらの学科の学生で全体の中で 61%(44 名)を占め，文系と理系の比率は 48:52 である．受講のリフレクションとして学生に聞いた結果，当初の期待を達成したかという問いに対しては，有効回答の 89%が，将来有用なスキルが得られたかという問いに対しては，98%が肯定的に回答した．

キーワード： 副専攻，人工知能，データサイエンス，AI 教育，サービスデザイン，UX デザイン，カリキュラム設計

1. はじめに

インターネットとスマートフォンの普及による ICT インフラの一般化と，ディープラーニング技術の進歩を背景にした，本格的な AI サービスの登場によって，社会が大きく変わろうとしている．教育においても，LMS (Learning Management System)を用いた，ネットを利用した学びが一般化し，教育手法としてもアクティブラーニングや反転授業など様々な手法が登場するに至っている．教育を取り巻く技術以外の社会の変化としては，国内の少子化が進むことから，大学を始めとする教育機関の志望者数の減少が顕在化をはじめてい

る．一方で，社会変化に伴う社会人の学び直しに対応するリカレント教育や生涯学習のニーズが高まったことで，教育機関への期待役割が変化しつつある．

武蔵野大学では，こうした社会の大きな変化に対応するための施策の一環として，2019 年度よりデータサイエンス学科を立ち上げ，2021 年度からは副専攻 AI 活用エキスパートコース(以降，AI 副専攻コース)を開講した[1]．データサイエンス学科は，データサイエンスや AI を主専攻として学修するためのいわゆる理系学科のひとつとして位置づけられる．これに対して，副専攻 AI 活用エキスパートコースは，主専攻として他の学科を学ぶ学生が並行して修得できるもうひとつの専門として位置づけられている．対象学科は，内容に重なりの大きいデータサイエンス学科を除く，全学科であり文系と理系の区別はない．

武蔵野大学の AI 副専攻が，従来の工学系学科と大きく異なるのは，「活用」を主眼に置いた姿勢にある．工学系学科に期待される役割として，その専攻する知識を利用した製品開発や技術研究を行える人材を育成することがある．本コースにおいては，そうして開発・研究された製品やツールを，様々な分野の仕事や事業に効果的に適用できる人材の育成を目的としている．こうした「活用」のためには利用者視点から，技術の持つ価値を判断して利用するサービスデザインの要素が求められる．このことが科目の選定やカリキュラム設計に大きな影響を与えている．

本コースは，他の大学においても AI に関連する副専攻の制度導入が進む中，先行する形で 2023 年の 9 月に第 1 期生 72 名が修了を迎えることができた．本論文では，武蔵野大学の AI 副専攻の特徴となるコンセプトとカリキュラム設計について，主要なポイントを示し，現時点での実施結果について述べる．

2. 主要コンセプト

武蔵野大学の AI 副専攻コースは, AI が当たり前になった時代に活躍できる人材を輩出することを目的に, データサイエンスや人工知能(AI)を活用するための専門知識とスキルを体系的に学ぶ学修プログラムである．変化し続ける社会の中で，様々な困難な課題を解決し，より良い未来を作り出すことのできる人材の育成を目指している．この目的を実現するために，活用力重視，学科横断，体系的学修を主要コンセプトとして設定している．

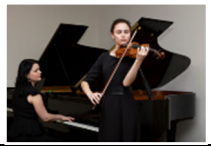
2.1. 活用のためのスキルを重視

本コースで育成を目指すのは，データサイエンスや AI の技術開発や研究ができる人材ではなく，それらを有効に活用できる人材である．この両者の違いを説明するために，楽器の作成者と利用者のメタファーを用いて以下のように説明している(表 1). バイオリンなどの楽器を考えたときに，楽器を作る専門家と使う専門家は一般に異なっている．作る専門家は楽器の制作者で，期待として求められることは，誰がどんな場面で使っても素晴らしい音が出る楽器を作ることだと考えられる．使う専門家は楽器の演奏家で，演奏するのがひとりなのかふたりなのか，あるいは他の楽器との混合で演奏するのかなど，場面や聴衆によって，どのような演奏するのがベストなのかは異なると考えられる．

制作者にも演奏家にも，楽器について共通に必要な知識は求められるが，それぞれ異なる奥深い知識とスキルが必要であり，それらの間に優劣はない．同様に，本コースで学ぶべきことは，AI 技術自体を深く学ぶことではなく，AI を活用する場面と利用者を深く理解するための力であり，それは作るために必要な知識との間に優劣はない．

表 1 AI を作る仕事 vs. AI を使う仕事

Table 1 Work to create AI vs. work to use AI

種別	観点	楽器	AI
作る	役割	楽器の制作者	AI システムの開発者
	期待	どんな場面でも最高の音が出せる楽器を作ることが期待される	様々な用途で使うことができるシステムを作ることが期待される
	知識	楽器の原理や制作工程に関する知識が不可欠	AI の動作原理とプログラミングや開発に関する知識が不可欠
使う 	役割	楽器の演奏者	仕事で AI を活用する
	期待	演奏する場面と聴衆に応じて最高の演奏をすることが求められる	利用する場面と利用者に応じて最適なサービスの提供が求められる
	知識	他の共演者や演奏環境についての知識，聴衆が何を求めているかの理解が不可欠	AI 以外の関連ツールや運営者についての知識，利用者の課題が何かについての理解が不可欠

現在，インターネットなどで広く利用される技術の場合，中核を担っているサービスを提供しているのは，プラットフォーマーと呼ばれる一握りの企業であるが，それを活用したサービスを提供する企業は圧倒的に数が多く，社会的に重要な役割を果たしている．このことからも，活用するスキルを身に付けることで，今後，AI が当たり前となる時代に活躍できる場面が多くできると予想できる．

2.2. 全学科を対象とすること

コース提供形態が副専攻であることも重要な要素である．副専攻は，大学の学部や学科で学ぶ専門のことを主専攻としたときに，それに加えて，どの学部や学科でも学ぶことのできるもう一つの専門として位置づけられる．AI の活用を行うためには，利用する場面を深く理解し，そこに AI を適用したどのような新しいサービスができるのかを構想できる力が必要になる．そのために大切になるのは，利用ドメインの知識であり，したがって，主専攻の専門性が重要になる．つまり，AI がどこにでもある当たり前になるからこそ，どの主専攻とも併せて学べる副専攻の形態に必然性が生じる．

AI の活用が求められる分野は広いため，本コースではいわゆる文系理系の区別はしていない．主専攻が数理工学科や建築デザイン学科などの理系学科であっても，経済学科，法律

学科などの文系学科であっても，それぞれの専門性を用いた AI 活用ができると考えられる．文系理系の区分けの厳密性をなくすことは，AI を含む先端技術の理解が社会の変革に大きく寄与していることからも，明示的に求められるようになっている．内閣府が 2022 年に発表した政策パッケージにおいても，ダブルメジャーという表現で複数の専攻を可能にすることで文系理系の知識のバランスをとるべきであるとしている[2].

2.3. 副専攻科目の体系的学修

AI 副専攻コースでは，AI 活用のために学ぶことが必要な科目群一式を体系的に提供する．本コースの履修生は，履修を目指す学生として登録し，必要な単位取得を行うことで修了する．終了に当たっては，大学から正式な修了証が発行され，AI 活用について高い専門性とスキル水準があることが証明される．これらの科目のいずれも，主専攻の学科の卒業単位に組み込めるので，卒業に必要ではない勉強を追加で行うことなく，無駄なく履修できるようにしている．現在の大学生は，GPA などによる成績評価が厳しくなり，学費等の必要な費用も高騰していることから，学業とアルバイト等を両立させられる時間管理が求められており，こうした取得にあたっての配慮は重要な要素である．

本コースを構成する全 18 科目のうち，所定の 12 単位を取得することで修了が認定される(図 1)．18 科目は，入門科目(2 科目)，基盤科目(8 科目)，専修科目(8 科目)に分かれ，順次高度な内容になっている．

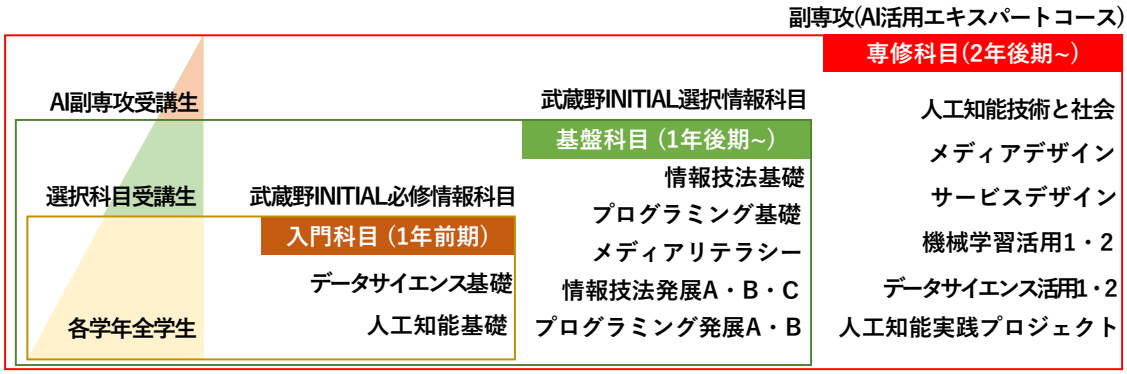


図 1 AI 副専攻科目の全体像

Figure 1 Overview of the AI submajor course

2.3.1. 入門科目

入門科目は，データサイエンス基礎と人工知能基礎の 2 科目からなり， 1 年生全員が履修する必修科目としている．この 2 科目は，文部科学省の「数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度(リテラシーレベル)」[3]の認定を取得している．本コースの履修は，これらの 2 科目の受講の後，学生からの履修希望の申請によって開始する．実際にコースの履修を行うには，2 科目の単位取得をした上で，基盤科目の履修登録をする必要がある．

2.3.2. 基盤科目

基盤科目は，専門性の高い専修科目を受講するための前提となる共通の知識とスキルとして，情報技法，プログラミング，メディアリテラシーを学ぶ．情報技法は，データの分析を踏まえて，課題解決のアイデアを案出し，説得力のある提案として組み立てるという一連のスキルを扱うもので，基礎と発展 A，B，C の 4 科目で構成される．プログラミングについては，基礎と発展 A，B の 3 科目で構成される．専修科目の受講へ進む際に，継続認定が行われる．この時点で情報技法基礎とプログラミング基礎の単位取得が継続の要件になる．

2.3.3. 専修科目

専修科目は専門性の高い科目からなり，入口として最初に履修する科目である人工知能技術と社会，総まとめとして履修する科目である人工知能実践プロジェクトの他に，メディアデザインとサービスデザインの各 1 科目，機械学習活用 1・2 の 2 科目，データサイエンス活用 1・2 の 2 科目から構成される．いずれの科目においても活用の観点，つまりサービスを受ける利用者の視点からデータサイエンスや AI 技術の適用をすることに重点が置かれる．人工知能技術と社会では最新の AI 動向を理解すると共に，AI を利用したビジネスを手がける社会人による講演で AI 活用の実際についての理解を深める．最後の人工知能実践プロジェクトでは，担当教員の指導の下で，各自が AI を活用するテーマを定め，プロジェクト形式で追究を行う．人工知能実践プロジェクトの受講開始の際に，継続認定が行われる．この時点で規定以上の基盤科目の単位が取得できていることが継続の要件になる．

2.3.4. 修了認定

人工知能実践プロジェクトの受講完了の時点で，必要単位数が取得できていることをもってコースの修了が認定される．標準の履修モデルでは，修了に必要な単位は 3 年生の前期完了までに取得でき，修了認定がなされる．この時期は主専攻科目の卒業研究やゼミの活動が本格化する前のタイミングであり，学生によっては本コースでの活動成果を卒業研究に活かすことが可能になる．同時に，この時期は就職活動が始動するタイミングであり，学生によっては，修了したことを就職活動における訴求点とすることが可能になる．学科の個別事情として留学や実習などがある場合は，標準と異なる履修手順をとることもできる．

3. 関連する活動

本節では武蔵野大学の AI 副専攻の立上げ期における，学内ならびに学外での環境や関連活動などについて整理する．

3.1. MUSIC の組織的役割

本コースの企画と運営に携わったのは，武蔵野大学の情報教育を主管する部門である，MUSIC（Musashino University Smart Intelligence Center）である．この部門は設置された

2019 年度の時点において，AI 副専攻コースの開講の他に以下に示す複数の期待役割を持っていたが，いずれもコース開講に必要な準備活動とも位置づけられる．

3.1.1. 教養の情報科目の最新化

MUSIC 設置時点において，教養科目として情報科目が用意されていたが，その内容は Office ツールの資格取得が中心であった．ネットワークとともに Office ツールが広く家庭にまで普及した今日においては，その重要性は低下しており，大学の教養教育にふさわしい内容に更新することが求められていた．

MUSIC では本コースの本格開始に先立ち，入門科目に該当するデータサイエンス基礎と人工知能基礎の科目で教養の情報科目を置き換えることにした．これにより 1 年生の前期に全員が AI に関する基礎知識を学び，コース履修への導入とすることが可能になった．

3.1.2. BYOD の導入

BYOD (Bring Your Own Device)の導入も MUSIC の初期の役割となっていた．BYOD は企業などでの PC 作業環境の形態のひとつで，各自が自分の PC を使って作業を行うことを許容するものである．学校での BYOD は，従来は PC ルームといった特定の教室で，学校が用意した機材で行われてきた学修を代替するもので，様々な利点がある．まず，学校の設備管理上の観点からは， PC の老朽化や多数の機器メンテナンスを避けられるという利点がある．学修環境の充実という観点からは，学科から求められるニーズの多様化に対応することが可能になる．学修者にとっては，自分自身の PC を使うことでいつでも好きなときに利用できるメリットがある．

一方，実現のためには授業を受けるのに十分な PC のスペック選定，学生が安定的にネットワークに繋ぐことのできる無線 LAN 環境の準備，各自の PC 設定ためのガイドの提供，サポートのためのヘルプデスクの設置などが必須になる．また，学生だけでなく教員に対しても BYOD を用いた授業の指針が必要になる．MUSIC では，これら一連の施策の推進を実施した[4]．同時に本コースにおいて BYOD の利点を最大限に活用するために，各自の PC 上で最新の AI ツールを動作させることを前提とした授業設計を行った．

3.1.3. オンライン学習の推進

MUSIC が設置された時点では，ネットワーク越しのオンライン授業は一部を除いて実施されていなかったが，その普及推進の役割も担っていた．MUSIC では，将来的な授業形態の進化を想定して，本コースの科目は入門科目も含め，基本的にオンライン学習を前提とした授業の設計を行っていた．

科目にもよるが，授業全体の定義と資料管理に Google Classroom[5]，同時双方向のライブ授業のための Zoom[6]，非同期のメッセージ送受信のための Slack[7]を用いた授業形態の導入が多くなされた．その後，これらの要素を併せ持つ Microsoft Teams[8]を用いた授

業形態や, 仮想空間サービスの oVice[9]や Remo[10]などの仮想スペースのサービスを用いた授業の設計が行われた．これらのツールを活用することで，対面することなくオンラインでのグループディスカッションを多様な形で行うことが可能になっている．

部門が設置されて以降，新入生全員に対してデータサイエンス基礎と人工知能基礎のクラスをオンラインで実施しており，今年度も約 2400 名全員に対して各 35 クラスを展開している．入門科目以降の基盤科目，専修科目でもオンライン授業が継続している．

3.2. コロナ禍の影響

2019 年末より始まった新型コロナウィルス感染症の世界的流行，いわゆるコロナ禍の時期は AI 副専攻の導入時期と重なったことから，活動に大きな影響を受けることとなった．2020 年度には，全国規模で集会の規模縮小や延期，外出自粛などの動きが拡がり，教育機関においても対面授業が全面的に停止されるに至った[11].

武蔵野大学においては，MUSIC が先行してオンライン授業のノウハウを蓄積していたことから，それらの全学展開により，年度内に実施予定であった授業を取りこぼすことなく実施することができた．結果として，準備段階では数年かかるものと考えていたオンライン授業の全学展開を短期間に実現することができた．

BYOD 施策の実施についても，各自の PC 選定などの準備が進められていたことから，PC 納入の遅延などの影響も最小化でき，授業継続に有効に働いた．授業は継続できたものの，対面授業の停止による想定外の様々な対応が必要になった．従来であれば学生間で行われた PC の初期導入の課題解決ができないことから，ヘルプデスクに大きく依存することになり，MUSIC もヘルプデスク立上げに想定以上の工数を割かれることになった．逆に，BYOD に向けた準備していた無線 LAN については，対面授業が再開されるまで有効利用されなかった．

学生間での対面交流ができなかったことは，学生生活に大きな影響を与えた．副専攻の科目はもともとオンラインを前提に設計していたが，導入ノウハウが蓄積されていないアプリも多く，導入が円滑に進まないときに発生する質問への対応が難しいなどの局面があった．学生間のディスカッションもツールの活用により，オンラインでも実施できたが，対面には及ばない面は残った．

1 期生の場合は，入学時から対面授業ができなかったため，特に影響が大きかった．本コースを構成する 18 科目のうち，サービスデザインのみが対面授業を行っているが，コロナ禍による集会の制約解除が進んだため対面ディスカッショを実施することができた．その授業の振り返りから，対面ディスカッションを要望する学生からの声は多く聞かれた．特に副専攻では複数学科にまたがるため，対面で学科間の交流ができるメリットへの期待は大きかった．

3.3. 他大学における副専攻の開講

IT が社会の隅々まで普及した今日，DX(Digital Transformation)と呼ばれるデジタル技術によるビジネス変革をあらゆる産業分野で進めていくことが，我が国の戦略としても重要になっている[12]．そのためには，従来のような文系理系の教育内容を明確に分ける考え方にも見直しが必要になっており，特に AI 教育に関しては，国の指針としてもダブルメジャーやサブメジャーの導入によって文理のバランスの取れた教育が推奨されている[13]．

こうした背景から副専攻としてデータサイエンスや AI を修得できることを狙ったプログラムの検討が複数の大学で進められている．敬愛大学では，武蔵野大学に 2 年先行する 2019 年度から，副専攻「AI・データサイエンス」を開講している[14]．関西学院大学も同年度から，AI 活用人材育成プログラムを開講している[15]．成蹊大学では，武蔵野大学と同年の 2021 年度からデータサイエンス副専攻が開講されている[16]．学習院大学では，2 年遅れて 2023 年度からデータサイエンス副専攻プログラムが開講された[17]．これらのコースは，いずれも主専攻と併せて取得できる科目群として位置づけられており，多くは文部科学省の定める AI 教育プログラム認定制度[19]での認定を取得している．

1 期生の修了生の数については，未開示のところもあり全容は明らかではないが，先行する敬愛大学では 1 期生 10 名の卒業が報告されている[18]．武蔵野大学の AI 副専攻は，卒業前の 3 年生の前期で修了し，1 期生の修了は 72 名で確定している．

表 2 AI 副専攻プログラムを開講している大学

Table 2 Universities with AI submajor programs

大学名	プログラム名	開始年	修了生数	学部数	1 学年の学生数
敬愛大学	副専攻「AI・データサイエンス」	2019	10 (1 期生)	3	約 400
関西学院大学	AI 活用人材育成プログラム	2019	—	14	約 5000
成蹊大学	データサイエンス副専攻	2021	—	5	約 2000
武蔵野大学	副専攻 AI 活用エキスパートコース	2021	72 (1 期生)	13	約 2400
学習院大学	データサイエンス副専攻プログラム	2023	—	5	約 2000

3.4. サービスデザインの視点

AI 副専攻コースでは，活用を主軸とする特性からサービスデザインの考え方を重視している．サービスデザインは従来行われてきた機能中心の製品設計に代わる，UX (user experiment)と呼ばれる利用者視点からの価値の観点からの設計の考え方である[20]．1990 年代には国際市場を席巻していた国内メーカーの携帯電話が，2000 年代になってスマートフォンに取って代わられた理由のひとつとして，この設計指針の変化を指摘されることが多い．国内メーカーの携帯電話が利用者のニーズの多様化に合わせて，技術の高度化を重視

し，機能拡充を進めた結果，誰にとっても使いにくい製品となっていったのに対し，Apple 社の iPhone は利用者にとっての体験価値という視点で機能全体を見直して，機能のバランスのとれた単純化した製品を提供することで成功を収めた．

3.4.1. サービスデザイン手法の学修

本コースでは，技術との関わり方において，技術自体を深く追求して何ができるのかを考えるのではなく，サービスデザイン考え方を踏まえ，利用者にとってどんな課題を解決すれば良いのかという視点で考えていくことを重視している．そのため，専修科目としてサービスデザインの科目を用意している．それに加え，他の科目でもサービスの設計に必要な利用者視点に立つことの重要性を繰り返し体験するように組み立てられている．

3.4.2. コースカリキュラムの設計への適用

学生にサービスデザインの手法を教える科目を提供するだけでなく，本コースの設計自体にもサービスデザインの手法を応用している．大学のカリキュラムもかつての国内メーカーと同様の課題を有していると考えられる．社会での多様なニーズに合わせて，学科を新設し科目を増やすものの，学生の時間には限りがあり，その中で何を選択すれば自分にとって最適なのかを判断するのが難しくなっている．

カリキュラム設計に関わる指針として，文部科学省中央教育審議会からの答申で，ディプロマポリシー(DP)，カリキュラムポリシー(CP)，アドミッションポリシー(AP)からなる 3 ポリシーの策定が求められている[21]．武蔵野大学でもこれらの 3 ポリシーについて大枠を定め各学科で詳細化がされており，本コースでもそれに準じた記述を行っている[22]．

本コースでは，特に 3 ポリシーのうち DP を定めるにあたり，含まれる要素の特徴を活かした職業イメージをペルソナとして示している．ペルソナはサービスデザインの手法の一つで，サービスの利用者の具体的な人物像を描くことで，利用者視点から製品の機能の優先度などを決めることを可能にするものである．

DP はカリキュラムを設計する前提として示されるもので，修得によって，実現される要素を示すものであるが，一般に，抽象度高く記述されるため，学生にとって将来どのような仕事ができる人になれるのかがわからない．本コースでは卒業生がいないため，そこからの類推もできない．そこで不足するイメージを補完するため，修了生の数年後の姿をペルソナとして設定している．

カリキュラム設計にペルソナを利用する例は存在しているが，それらが用意しているのはカリキュラム設計で使うための学習者のペルソナである[24][23]．サービスデザインでのペルソナ作成の対象は顧客であることから，顧客に相当する学生をペルソナとして設定するのは自然な転用である．本コースでのペルソナ設定は，学生ならびに教員が学生の将来イメージを明確に持ち，学修内容の優先度の選択などに活せるようにするためのものである．

4. カリキュラム設計上の特徴

上述の基本コンセプトに基づいて，具体的なカリキュラムの設計と各クラスでの教授方針が定められている．以降で特徴的な内容について記載する．

4.1. ペルソナでのディプロマポリシーの具体化

本コースでは，修了生の数年後の仕事をしている姿をペルソナとして取り入れている．データサイエンスや AI が新しい領域であり，社会で果たせる役割が明確になっていないこと，主専攻である学科が様々であることから，DP に示されるような抽象的な表現だけでは目指すべき目標をイメージするのは難しい．

そのため本コースを修了することで将来可能になる代表的な職業イメージとして以下の 3 種類のペルソナを用意した．なお，実在する人物ではないので，学部，年齢，性別も架空のものである．

4.1.1. データサイエンスの知識を使った分析を行う仕事

アパレル会社で新規事業を企画するマーケットアナリストをペルソナとして設定した．このペルソナは，AI ツールを活用して市場データの分析を行うことで，新規のビジネスアイデアの構想と具体化を進めている．プログラミングや技術的な知識ではなく，膨大なデータを分析するスキル，社会の変化を先取りする力を使い，利用者視点からのビジネスを企画し，会社の経営責任者に対して提案を行う．

4.1.2. AI ツールの活用で従来の仕事を進化させる仕事

大手ネット通販会社で人材のマッチングを行う HR エキスパートをペルソナとして設定した．AI ツールを使いこなすことで従来からあった人事や営業といった仕事でも進め方が大きく変わってくることが予想できる．このペルソナでは数万人の社員からプロジェクトに最も適した人材を選ぶところまでを AI ツールで行い，実際に面談して確認することで最適なプロジェクトチームを提案するといった従来なかった人事業務を行う．

4.1.3. AI に関する技術知識を活かした活動を行う仕事

食品会社の DX を牽引するプロダクトマネージャーをペルソナとして設定した．AI を使った業務支援システムを開発するような場合，システム自体を作るのは開発会社の技術者になるが，利用企業から要件を聞かなければ開発ができない．一方，利用者のほうに AI やシステムに関する知識がなければ，適切に要件が伝えられないため求めるシステムができないことが起きる．このペルソナはその問題を解決するために，利用する企業の側で業務の知識も技術の知識も持ったプロダクトマネージャーとして開発全体のとりまとめを行う．

表 3 AI を活用して働いている修了生のペルソナ

Table 3 Personas of alumni working with AI

ペルソナタイトル	プロフィール	仕事の内容
アパレル会社で新規事業を企画するマーケットアナリスト	武蔵野大学文学部卒業 女性 25 歳. 新規事業開発部に配属．上司とともに新規事業の企画に参画.	上司のリードの下，事業企画の計画立案をしている．副専攻で学んだデータ分析と AI ツールによる動向予測を使い経営者向けプレゼンのための基礎資料を作成している.
大手ネット通販会社で人材のマッチングを行う HR エキスパート	武蔵野大学法学部卒業 女性 27 歳. HR 人材開発部に配属．人材採用と社内人材配置を担う.	技術部門向けのスタッフ選定を任されており，AI ツールを活用して，社員スキルマッチングを行っている．技術範囲が広くすべてを理解できないところを AI でカバー．AI ツールが挙げてくる候補に面談をして適性を判断して部門長に提案している.
食品会社の DX を牽引するプロダクトマネージャー	武蔵野大学経済学部卒業 男性 30 歳. AI 活用の知識を見込まれて DX 推進部に配属．顧客対応を AI 化するための総額 8 億円のサービス開発を担当.	サービス実現は AI 技術の得意な開発会社の技術者が行う．社内外の数十名からなる開発チームの発注側リーダー．社内のユーザ部門である営業部門と AI 技術者との橋渡しをしてサービスの仕様を明確化している.

AI を活用する仕事には，プログラミングのスキルが必須な仕事もあれば，それらの比重の小さいデータ分析やサービスデザインが中心とする仕事もある．ペルソナとして将来の仕事について具体的なイメージを示すことにより，各自が自分であればどのような将来像が描けるか意識したうえで，優先的に学修するべきことが何かを判断する力を身に付けることを目指している.

具体的には，データ分析と業務分野の知識が重要になるマーケットアナリストのような職業を目指すのであれば，データサイエンス活用やサービスデザインなどの科目を，技術知識が重要なプロダクトマネージャーのような職業を目指すのであれば，Python や JavaScript のような標準的に使われるプログラミングを学ぶプログラミング発展や機械学習活用などの科目を選択するといった判断が可能になる.

4.2. 共通施策によるコンピテンシー向上

AI を活用したサービスを社会で実現するためには，考案したサービスを提案し賛同を得て，様々な役割の人達と協力して進めていく必要がある．このために専門知識やスキルとは異なる様々な能力や資質が必要になるが，これらは今日ではコンピテンシーと呼ばれ重視

されるようになってきている[25]. 武蔵野大学でもコンピテンシーを育むことを可能にする学修モデルとして響学スパイラルが提案されている[26][27].

本コースも響学スパイラルの理念に基づき，コースを構成する科目に共通の要素を持たせることにより，コース履修者が繰り返しによって様々なコンピテンシーの修得ができるように設計されている．以下に特に重点をおいた項目を挙げる．

4.2.1. 課題重視の成績評価

卒業後の社会で直面する課題には唯一の正しい正解はなく，単純に正誤は決まらない．本コースでは，正誤問題ではなく，自分自身の考えを答える課題への取り組みを重視している．各科目の成績評価は，試験によってではなく，毎週の提出課題の内容によって行う．多くの科目では，授業全体の総復習となる課題に取り組むミニプロジェクト発表を最後に行い，その結果を成績に反映させる．

4.2.2. グループワークと発表

社会での活動を行うためには様々な人を巻き込んで進めていくことが不可欠になる．本コースの科目では，基本的にグループワークでの課題検討を取り入れるようにしている．こうした課題検討を通じて，自分と他の人の意見の違いを理解し，相互に内容を高め合う力，人を巻き込んで解決する力を身に付けることをねらいとしている．また，グループワークの結果を発表する機会を増やすことで，会議進行のスキルであるファシリテーションや，発表スキルであるプレゼンテーションなどの繰り返しによるスキル向上を図っている．

4.2.3. 課題解決と論理思考

データサイエンスや AI を活用するサービスの提案を行うにあたっては，利用者側からの視点に立った上で，具体的な提案を行う必要がある．本コースのそれぞれの科目で，利用者視点から課題を捉え，その課題を解決するために必要な手段を構想し提案できる課題解決のステップを踏むことで，課題解決のエキスパートを目指す．さらに，提案にあたっては，データに基づく根拠を明確に示させることによって，論理思考力を養う．

4.2.4. 仮説検証サイクル

AI を活用したサービスを実施するまでには，様々な課題解決に直面することになる．課題には，想定利用者のビジネス上の課題だけでなく，授業での提出課題，プログラムが思うように動かない，アルバイトでの困りごと，プロジェクトを進める上での障害など様々なものがあるが，解決のための行動原理は相似形である．基本的な手順は課題を分析した上で解決施策を検討し，実際に適用してみて効果を検証し，その結果を見て改善するサイクル型のプロセスになる．品質改善であれば PDCA，データ分析からスタートする OODA ループ，コンサルタントの仮説検証プロセスなど共通となる課題解決プロセスを各科目で指導する．

4.2.5. リアルデータによるリアルな体験

本コースでは作り物ではない現実のリアルなデータを利用することで，社会でのデータ分析の疑似体験をすることを重視している．卒業後の社会でのサービス実装をする際にデータ分析を行ってみると，理論的に考えた予想とは異なる結果に直面することが多い．また，分析のためのデータ整理に想像以上に時間を取られることもある．授業用に整えたデータではそうした状況を作り出すのは難しい．リアルデータの分析から教員含め，だれも予想していなかった発見などもあり，データ分析の関心を高めることができる．

4.3. 授業での各種 IT ツールの活用

AI 活用を行うためには，様々な IT ツールやサービスの力を借りることになる．大学の授業において多様なツールの利用を経験し，慣れておくことで，卒業後の社会で新しいツールや環境に直面した時の心理的な障壁を低くするとともに，IT が可能にすることについての想像の幅を拡げることができる．

4.3.1. 多様な授業形態

本コースでは当初よりオンライン授業を想定し，様々な形態での授業についてノウハウを蓄積してきた．オンライン学習では，同期型双方向授業を基本にしつつ，オンデマンド授業を併用する方式や[28]，一部対面で行うハイフレックス方式での授業など科目の特性に合わせて様々な形態で実施している．環境ごとにチャットや共同編集などできることは異なっており，学生も設定された環境に素早く適応し，環境の利点を最大限に活かした，グループワークや課題への取り組みを行うことが求められる．

4.3.2. BYOD でのツール活用

武蔵野大学で導入されている BYOD の環境も AI 活用を学ぶ上で効果的に利用できる．理論を頭で理解するだけでなく，ツールを用いて自分の手で動かして体験することによって得られることは多い．本コースでは，実社会でも使われている分析ツール Tableau[29]，テキストマイニングツール UserLocal[30]，機械学習ツール DataRobot[31]，ノーコード開発ツール kintone [32]などを自分の PC 上で動作させ，自分の関心のあるデータの分析を時間の制約なしに行えるようにしている．さらに，それらを使った DX 提案を行うことで社会でのツール活用を疑似体験し[33]，今後，様々な AI ツールに直面しても使いこなせる自信を付けることができる．

4.3.3. 外部教材併用のプログラミング学修

プログラミングは，学生間のスキル差の非常に大きいスキルである．AI 活用において今後必ずしも必須のスキルではないが，プログラミングスキルが高ければできることの幅を

拡げることができる．そこで，本コースでは 2 段階でスキル差の吸収を行っている．まず，必修であるプログラミング基礎を取得した後の科目として，プログラミングが不要な情報技法発展の科目と，プログラミング発展の科目を選択できるようにした．さらにプログラミングについて外部の学習サービスである paiza[34] を自由に使えるようにすることで，学びたい学生は上限なく学べる環境を提供している．

4.4. 主専攻を活かす自律的な学び

AI の進化は非常に早く，それによって起きる社会の変化も大きくなることが予想できる．そのため，学校で最新知識を身に付けても陳腐化は避けられない．このことから，学生が卒業後も将来にわたって学び続けられるようにすることが大切である．継続的な学修について意識付けの面，知識やスキルの面で身に付けられるように科目設定を行っている．主として，人工知能技術と社会と人工知能実践プロジェクトの科目を通じて支援する．

4.4.1. 卒業後のイメージの明確化

専修科目の入口となる人工知能技術と社会では，最新の AI 技術について学ぶと共に，卒業後についての意識付けを行うために，外部講師による講義や自分の将来像を明確にする課題を組み入れている．外部講師による講演では，AI 活用を仕事として行っている会社のコンサルタントや事業責任者に，どのような仕事を行っているのかを話してもらい，学生からの質問に答えてもらっている．自分自身の将来像については DP として提示しているペルソナを参考にして，5 年後の自分自身のペルソナ作成を行っている．

4.4.2. プロジェクト型の学修

副専攻コースの集大成として位置づけられる人工知能実践プロジェクトでは，各自がテーマを持って教員の指導の下，自らの計画に従ってプロジェクト型で進める．自分の関心のある分野や学科の専門性などを活かした分析を行う．テーマ選定に行き詰まったり，当初考えていたような分析結果がでなかったりといった困難に直面し，それを解決することで自律的な課題解決スキルを身に付けることをねらいとしている．

4.4.3. 主専攻と副専攻の相互作用

副専攻として AI を学ぶことの意義のひとつは主専攻の専門性を活かすことにより，将来の活躍の場を拡げることにある．人工知能技術と社会と人工知能実践プロジェクトではそれぞれ主専攻との関連を意識する課題を取り入れている．

人工知能技術と社会では，自分の主専攻が関わる仕事が AI の進化によってどう変わるのかを調査に基づいて考察する課題に取り組んでもらっている．調査の結果は学生同士で相互発表とディスカッションを行うことで認識を深める．人工知能実践プロジェクトでは，自分の主専攻の専門性を活かしたテーマの選択を推奨している．テーマ選択は各自の意思を

尊重するため必ずしも主専攻に関連するテーマが選ばれるとは限らないが，1 期生では約 12%の学生が主専攻に関連するテーマを選択した.

4.4.4. 併走者としての担当教員

AI の進歩は極めて速く，在学中にも新しい技術やサービスが実用レベルで登場し続けている. そのため, 技術についての知識を教員から学生に一方的に供給するという従来の関係性は成り立たず, 学生と教員が一緒に学ぶという関係性となる. 人工知能実践プロジェクトの指導においては, 学生の専門性の方が高いことすらあり, 教員は共に学びながらテーマを追究する伴走者としての役割を果たす. 同じ情報に触れても, それまでに蓄積された知識や経験によって, 教員のほうがより深く理解できることを知り, 学修し続けることの重要性への気付きへと繋げている.

5. 実績

5.1. コース受講の現状

本論文の執筆時点では，2021 年入学の 1 期生が修了し，多くの学生が就職活動に取り組んでいる．2022 年入学の 2 期生は，専修科目の最初となる人工知能技術と社会の受講を終え，4 月から総まとめとなる人工知能実践プロジェクトでのプロジェクト配属が決まり，テーマ探索の準備に入ったところである．2023 年入学の 3 期生は，基盤科目のうち情報技法基礎とプログラミング基礎の受講を終えたところである.

副専攻の修了のためには，1 年生のときに受講登録を行った後に，二度の継続審査を通過する必要がある．一度目の継続審査は 2 年生の後期に専修科目の入口となる人工知能技術と社会の受講開始時，二度目の継続審査は，専修科目の出口となる人工知能実践プロジェクトの受講時になる．初期登録時，二度の継続審査，修了認定という段階で受講者は絞り込まれていく．過去数回の平均的な受講者の推移は，初期登録者数は約 220 名，一度目の継続審査通過者は約 120 名，二度目の継続審査通過者は約 90 名，となる．二度目の継続審査通過者は 1 期生の時よりも増えていることから，最終的な 2 期生の修了生数も微増となる見通しである.

割合をまとめると，1 学年が約 2400 名なので，初期登録者は約 9%，最初の継続審査通が約 5%，修了認定者が約 3%となる．今後の AI 技術の社会への浸透が進むことを想定し，これらの数値については，それぞれ改善を図りたい.

5.2. 修了式と成果発表

人工知能実践プロジェクトの授業の最終回の後，成績判定を経て修了認定がなされる．その後，修了生を招いて修了式が行われる．修了式は人工知能実践プロジェクトの成果発表会を兼ねる．1 期生の修了式は 9 月に行われ，最終課題の一部である発表資料を用いたポスター発表が行われ，優秀な発表には所属学科の学科長やゲストである企業関係者から賞が贈

られた．一連の挨拶と発表の後に，学長から代表者に修了証が手渡された(図 2)．修了証は紙のものだけでなく，電子的な修了証明を可能にするためのオープンバッジ[35]が発行されている．この修了式の様子はメディアにも取り上げられた[36]．

修了式

成果発表会

図 2 修了式と成果発表会の様子

Figure 2 Completion ceremony and results presentation

修了認定に必要な科目の受講が終わるのが 2 学期末であり，修了式及び発表会の開催日はその約 1.5 ヶ月後に設定されている．この間，夏休みをはさんでおり，さらに出席自体が義務づけられてはいないが，1 期生の場合，多くの学生が出席し発表を行った．発表資料は授業時の課題提出時のものそのままでも良いが，修正をしても構わないとした．学生の多くが夏休み期間中に資料の更新を行いポスター発表に臨んだ．さらに一部の学生は，AI 活用のテーマ追究を継続し，学会などでの外部発表を行った(表 4)[37]．

表 4 学生による外部発表(2024 年 1 月末時点)

Table 4 External presentations by students

発表日	タイトル	イベント
2023 年 8 月 19 日	公務員試験対策のための対話型生成 AI の活用	情報処理学会 情報教育シンポジウム SSS2023
2023 年 8 月 19 日	対話型生成 AI を活用した TOEIC 試験対策の一手法	情報処理学会 情報教育シンポジウム SSS2023
2023 年 8 月 19 日	対話型生成 AI を解答者とする作問学習による生徒の知識の活用力向上の試み	情報処理学会 情報教育シンポジウム SSS2023
2023 年 8 月 30 日	顔情報を用いた授業活動の自動セグメンテーションの試み	第 48 回教育システム情報学会全国大会
2023 年 9 月 16 日	創造的な教室空間を対象とした学習場面の分析手法の検討	日本教育工学会 2023 年秋季全国大会(
2023 年 11 月 5 日	利用者に寄り添った日常会話で夜道の不安を緩和するロボットの提案	電子情報通信学会ヒューマンコミュニケーション基礎研究会

5.3. 修了後の活動

本コースへの参画意欲の高い学生には，継続して次年度の授業実施の SA，学科と学年を横断するイベントの企画，後輩への受講案内やオープンキャンパスへの協力などを行ってもらっている(図 3)．こうした活動を推進することで，武蔵野大学 AI 副専攻の修了生としての帰属意識を高め，卒業後のネットワーク形成へ繋いでいくことをねらいとしている．

イベント企画

オープンキャンパス

図 3 イベント企画と後輩への紹介

Figure 3 Event planning and recruitment of juniors

5.4. 受講生の回答分析

1 期生の人工知能実践プロジェクトの最後の課題として，以下の項目で受講生からの回答を集めた．

1. 最初の受講動機について教えてください．もともと，AI 副専攻を受講したときに，どんなことができるようになれば良いと考えていましたか?
2. 実際に AI 副専攻を受講して，当初思っていたとおりの内容だったか教えてください．もし違っていたとするとそれはどんな点でしたか?
3. 将来との関連性について教えてください．AI 副専攻で学んだことで，どんなことが自分の将来に活かせそうだと考えていますか?
4. 後輩の AI 副専攻の授業に，SA として協力してくれる可能性はありますか?

設問 1 は本コースへの期待に関するものである．修了時点からの振り返りになるため実際に当初に考えていたことと一致するとは限らないが，設問 2 でコースを受講した結果について回答をしてもらうために，受講時点のことを思い出してもらうことを意図している．設問 3 は本コースの最終的なねらいである卒業後に有効性を発揮するためのスキルを身に付けてもらうことの重要性を理解しているかを知るためのものである．設問 4 は本コースに対する有用性を肯定的に捉えていることの傍証とするためのものである．

設問に対する 66 名から回答の内容について定性的な分析を行った結果を示す．分析内容は UserLocal による出現単語のスコア，回答の傾向についての所感の分類集計からの結論と ChatGPT-4[38]を用いたサマリーによる確認をしたものである．

5.4.1. コースに対する期待について

図 4 のワードクラウドと単語のスコアで，設問の性格から上位に来ることが予想できる AI，受講，専攻，活用を除くと，データ分析，プログラミング，データサイエンスなどの単語が上位となる．表 5 は，受講生が期待する内容を分類したもので，知識やスキルの獲得を含んでいるものが 71%(47 件)，将来の有用性を含んでいるものが 29%(19 件)，どちらも含まれない曖昧なものが 17%(11 件)であった．このことから以下のように結論できる．

1. 具体的なツールや技術名は現れていないが，AI やデータサイエンスの知識を得ることに意義があると感じていた学生は多い(71%)．
2. この時点で将来の有用性を重視していた学生もいた(29%)．

この結論については，表 6 に示した ChatGPT-4 によるサマリーでも確認できる．

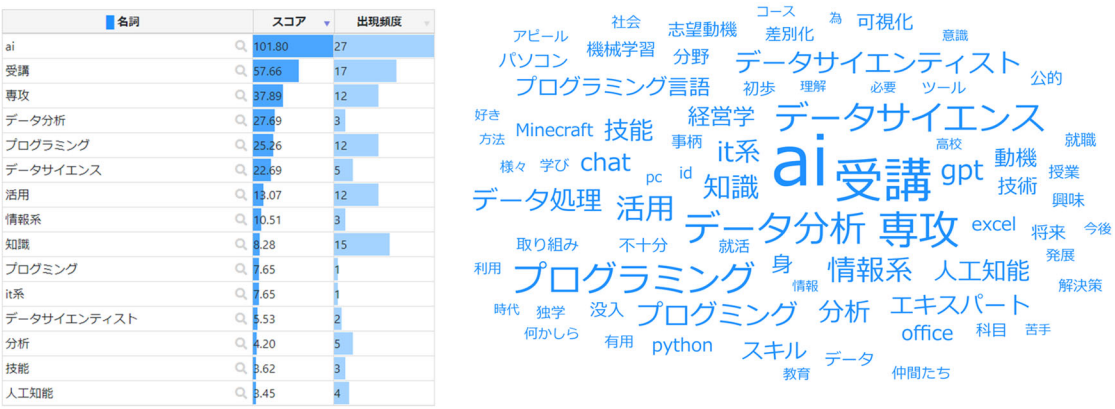


図 4 コースの期待に関するワードクラウド

Figure 4 Word cloud about course expectations

表 5 コースの期待についての回答の傾向

Table 5 Trends in responses on course expectations

回答の傾向	件数	割合	回答例
知識に関する期待	47	71%	データ分析や AI を現場で活用できる知識.
将来に関する期待	19	29%	主専攻と副専攻を合わせて学ぶことで，将来の活躍の幅を広げることができるようになる.
漠然とした期待	11	17%	主専攻以外で学べるため

表 6 ChatGPT-4 によるコースの期待についての要約

Table 6 ChatGPT-4 summary of course expectations

指示	以下の受講期待についての回答リストから，リスト全体の傾向として，受講前の期待として重要と考えている要素が何か 3 件程度に絞って示しなさい.
回答	1. プログラミングや AI に関する知識・技能の習得 多くの受講者が AI やデータサイエンス，プログラミングに関する知識や技能を習得することに強い関心を示しています．これらの技術は現代社会において非常に重要であり，受講者はこれらの分野でのスキルアップを通じて，将来のキャリア展望を広げたいと考えているようです. 2. 実社会での応用・活用への期待 受講者は，学んだ知識や技術を実社会で応用・活用することを期待しています．具体的には，AI の活用方法を理解し，データ分析能力を養うことで，社会に出た際に役立つスキルを身につけたいという意向が見られます．また，特定の趣味や興味（例えば，ゲームやメディアデザイン）に関連するスキルを学びたいと考えている受講者もいます. 3. キャリア発展・就職活動への利用 いくつかの回答では，受講を通じて得られる知識や技能が将来のキャリア発展や就職活動にどのように役立つかを重視している様子が伺えます．受講者は，AI やデータサイエンスの知識が将来的に必要不可欠なスキルになると認識しており，これらを習得することで就職市場における自己の競争力を高めたいと考えています. これらの点から，受講者はテクノロジー関連の知識・技能の習得，実社会での応用・活用，そしてキャリア発展や就職活動への利用という観点を重要視して受講に臨んでいることが分かります．これらの期待は，現代社会において AI やデータサイエンスが持つ重要性や，これらの技術を身につけることの価値を反映しています.

5.4.2. コースを受けた結果について

図 5 のワードクラウドと単語のスコアで，設問の性格から上位に来ることが予想できる達成，AI，受講，を除き，図 4 と違いのある単語として，SQL や ChatGPT などの技術用語が登場している．また，就職活動や成果物といった単語が登場している．表 7 は，受講生による結果の評価を分類したもので，目的の達成の表明を含むものが 89%(59 件)，未達の表明を含むものが 14%(9 件)であった．未達の表明の多くは回答例で示しているような，できるようになったが十分ではないと考えているものである．達成できたものとして，具体的な知識やスキルの言及を含んでいるものが 71%(47 件)，想定していなかった気付きについての言及を含んでいるものが 20%(13 件)あった．気付きの内容は単語としては表れていないが，多くは回答例として示しているように経験から得られたことに言及している．このことから以下のように結論できる.

1. 期待していた目的を達成していると感じている学生が大多数を占める(89%)が，一部，不十分と考えている学生もいる(14%).
2. 具体的に得られた知識やスキルが明確になっている学生が一定数おり(41%)，想定していなかった気付きを得られた学生もいた(20%).

この結論については，表 8 に示した ChatGPT-4 によるサマリーでも確認できる.

名詞	スコア	出現頻度
達成	52.91	34
ai	36.73	13
データ分析	27.69	3
分析	15.97	11
受講	12.73	6
sql	11.72	2
データサイエンス	11.52	3
活用	11.27	11
プログラミング	10.84	7
専攻	7.46	4
成果物	6.73	2
php	6.50	2
目的	4.03	10
知識	3.20	9
就職活動	3.04	2

図 5 コースの結果に関するワードクラウド

Figure 5 Word cloud about course results

表 7 コースの結果についての回答の傾向

Table 7 Trends in responses on course results

回答の傾向	件数	割合	回答例
達成の表明を含む	59	89%	達成できた．実践プロジェクトの半年間で，今まで学んだ内容をフル活用してサービス作成ができた．
未達の表明を含む	9	14%	プログラミングが出来るようになったけど，当初思っていたレベルまでは到達できていない
技術や知識に言及	27	41%	データの取り扱い，活用方法，表現方法など，身につくものは多かった．論理的な思考もとる前と比較し，各段に高まったように考える．
気付きに言及	13	20%	課題への取り組みを通じて，分析の目的を定義し，分析内容や分析方法の検討を行うといった，分析設計スキルが身に付きました．また，分析には，情報処理や数学，統計学の専門的知識が必要なことに加え，分析内容を仮説の検証に応用するスキルも求められることが分かりました．この授業を受けて，AI を利用したデータ分析への関心が高まりました．そして，社会では様々な分析ツールの利用が進んでいると知り，データサイエンスをより身近に感じられるようになりました．また，データをどのように分析していくか時間をかけて考える過程で，毎回新たな発見があり，それこそがデータサイエンスの最大の面白さだと気付きました．

表 8 ChatGPT-4 によるコースの結果についての要約

Table 8 ChatGPT-4 summary of course results

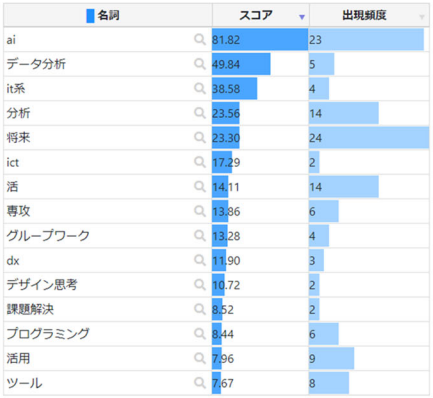
指示	以下の受講結果についての回答リストから，リスト全体の傾向として，得られた知識やスキルで多くの受講者が重要と考えている要素が何か 3 件程度に絞って示しなさい.
回答	1. プログラミングや AI 活用スキルの獲得 回答には，プログラミングの基礎知識や AI を使った分析ができるようになった，といった内容が多く見られました．これらのスキルは，現代のデジタル社会において非常に重要であり，受講者はこれらの技能を身につけることを期待していたようです. 2. 就職活動や将来のキャリアに役立つスキルの獲得 受講者の中には，就職活動の際に AI やデータサイエンスの知識が活かせると考えている人も多くいました．実際に，授業を受けることで得られたスキルや知識が，将来のキャリア構築に直結すると感じている受講者が多いことがわかります. 3. データ分析と論理的思考能力の向上 論理的な思考やデータの分析能力に関する言及も多く，これらのスキルが身についたことを価値ある結果として挙げる回答が目立ちました．データサイエンスや情報処理のスキルは，さまざまな職種で求められるようになっており，受講者はこれらの能力を高めることができたと感じています. これらの点から，受講者はプログラミングや AI の基礎知識，就職活動や将来のキャリアに役立つスキル，そしてデータ分析や論理的思考能力の向上を重要と考えていることが分かります．これらのスキルは，現代社会において非常に価値が高く，受講者がこれらの知識や能力を獲得することに重きを置いていることが示されています.

5.4.3. 将来の可能性について

図 6 のワードクラウドと単語のスコアで，設問の性格から上位に来ることが予想できる達成，AI，受講，を除き，図 4 図 5 と違いのある単語として，デザイン思考，課題解決，プレゼンテーション，グループワークといった具体的なスキルに関わる単語が登場している．また，DX や IT 系といった就職後を意識した具体的な単語が登場している．表 9 は，受講生が考える将来での有用性を分類したもので，有用であるとの表明を含むものが 98%(65 件)，具体的な就職の言及を含むものが 45%(30 件)，有用な具体的な経験の言及を含むものが 50%(33 件)，具体的なツールの言及を含むものが 33%(22 件)であった．コースを受ける前の期待との比較から，就職先についても獲得した知識や経験についてもより具体的なものになっている．このことから以下のように結論できる.

1. コースの有用性についてはほぼ全員(98%)が肯定的な認識に至っている.
2. コースの受講を通じて，多くの受講生(45%)が就活について具体的なイメージを形成し，また，多くの受講生(50%)がどのような経験やツールが役に立つかについて明確なイメージを得ることができている.

この結論については，表 10 表 11 に示した ChatGPT-4 によるサマリーでも確認できる.



名詞	スコア	出現頻度
ai	81.82	23
データ分析	49.84	5
it系	38.58	4
分析	23.56	14
将来	23.30	24
ict	17.29	2
活	14.11	14
専攻	13.86	6
グループワーク	13.28	4
dx	11.90	3
デザイン思考	10.72	2
課題解決	8.52	2
プログラミング	8.44	6
活用	7.96	9
ツール	7.67	8

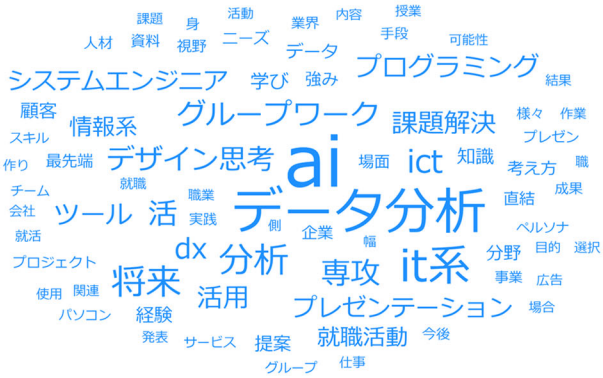


図 6 将来の可能性に関するワードクラウド

Figure 6 Word cloud about future possibilities

表 9 将来の可能性についての回答の傾向

Table 9 Trends in responses on future possibilities

回答の傾向	件数	割合	回答例
有用性に言及	65	98%	将来 AI の発展は加速していくと思うので，その分野について学ぶことができたことはとても有意義であったと感じ，技術の最先端に携わる仕事をすることができるのではないかと感じた．
具体的な就活に言及	30	45%	就職先の視野も広がり，データ活用の経験を活かし早めに就職活動を始められ，最終的に IT 系企業からエンジニア職の内定をいただきました．データサイエンティストは今後も成長する可能性が高く，将来性のある職業と言われています．この授業を受けることでビックデータや AI など，最先端の IT スキルを持った人材を目指せると思います．
具体的な経験に言及	33	50%	グループワークのやり方は一番活かせると思う．プロジェクトをグループで進める際の注意や，心構え等が身に付いたと思う． また，IT 企業に属することにならずとも，IT 関連はほぼなんにでも関わってくる，また新規事業として行われると思うため，その際に未経験の人よりは前に立てるようになるといった点．
具体的なツールに言及	22	33%	他の学生たちに比べてパソコンを通した様々なツールに触れることへの慣れを得ることができました．今後将来では物事の分析だったりパソコンを使った業務において生かせそうだと考えています．

表 10 ChatGPT-4 による将来の可能性についての要約

Table 10 ChatGPT-4 summary of future possibilities

指示	以下の将来への期待についての回答リストから，リスト全体の傾向として，得られた知識やスキルで多くの受講者が将来の自分にとって重要と考えている要素が何か 3 件程度に絞って示しなさい.
回答	1. AI やデータ分析の応用能力 AI やデータ分析を活用する能力は，多くの受講者が将来のキャリアで重要と考えています．これらの技術を使って，実際に企業のデータを分析したり，サービスや製品の提案を行ったりすることができる能力は，将来の仕事で大きな強みになると期待しています. 2. プログラミングスキルと技術の理解 受講者は，プログラミングの基礎知識や技術の理解を深めることが，将来システムエンジニアや IT 系職業に就く際に役立つと考えています．このスキルは，AI 副専攻を通じて身につけた知識を生かせる基盤となり，将来的には技術の最先端に携わる仕事をすることができると期待しています. 3. 実践的な問題解決能力とプレゼンテーションスキル 実践的な問題解決能力やプレゼンテーションスキルも，将来にわたって役立つと考えられています．これらのスキルは，どのような業界に進んでも活かせる汎用性が高いため，受講者はこれらの能力を高めることを重要と見ています．特に，データを分析し，その結果を基に提案やアイディアを出す能力は，将来的に多岐にわたる職種で求められることが予想されます. これらの点から，受講者は将来的に AI やデータ分析の応用能力，プログラミングスキルと技術の理解，そして実践的な問題解決能力とプレゼンテーションスキルを，自分のキャリアにおいて重要な要素として位置付けています．これらのスキルは，現代社会において非常に価値が高く，受講者がこれらの知識や能力を将来に活かしたいと考えていることが示されています.

表 11 ChatGPT-4 による学生の意識変化についての要約

Table 11 ChatGPT-4 summary of student attitude change

指示	以下の受講期待についての回答リストと将来への期待についての回答リストを比較して，受講者の意識が変化したと考えられる点を 3 件程度に絞って示しなさい.
回答	1. キャリア展望の具体性が増したこと 受講前は，AI やプログラミングに対する一般的な興味や，社会で必要とされるスキルを身につけたいという抽象的な動機が見られました．しかし，受講後は，具体的な職種や業界（例えば，システムエンジニア，データ分析，広告会社勤務など）で学んだ知識を活用する想定が多く見られるようになりました．これは，受講を通じて自分のキャリアに対する具体的なビジョンが明確になったことを示しています. 2. 問題解決へのアプローチが実践的になったこと 受講前は，新しい知識やスキルを学ぶことに興味を持っているという回答が多かったのに対し，受講後は，実際のビジネスシーンで遭遇する問題を解決するための手法や，プレゼンテーション能力，チームワークなど，より実践的なスキルの重要性を認識するようになりました．これは，受講を通じて実際の問題解決に対する理解が深まったことを示しています. 3. DX や AI の社会実装への関心の高まり 受講前は，個人のスキルアップや趣味としてのプログラミングなど個々の興味が中心でしたが，受講後は，DX や AI の社会実装にどう貢献できるか，自分の役割を考える回答が増えています．これは，学んだことを社会全体の発展にどう活かせるかという視点が受講を通じて養われたこと

	を示しており，社会貢献への意識の高まりを反映しています． これらの変化は，受講者が単に知識を学ぶだけでなく，将来的に自分のキャリアや社会にどう影響を与えうるかという視点で学びを深めていることを示しています．受講を通じて，より具体的で実践的な将来像を描くようになったことが窺えます．

以上の結果から，受講生の多くが，AI 活用力を身に付けることで，将来の活躍の可能性を拡げられることを，経験を通じて実感することができ，その結果として副専攻コースの有用性について肯定的であると結論する．この結論は，図 7 に示すように，後輩が受講することに SA として協力してもらえるという回答が過半数を超えていることが傍証となる．実際，10 名以上の学生が SA として後輩の受講でのアドバイス，受験生に対するコースの意義の説明などに協力してくれている．

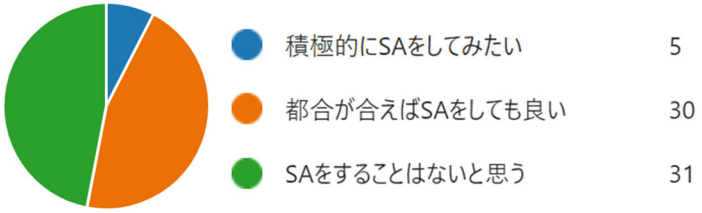


図 7 SA としての協力の受容性

Figure 7 Acceptability of cooperation as SA

6. 今後の課題

AI副専攻コースの立上げから修了までを全科目を経験した1期生のこれまでの実績から，本コースの有用性が確認できたと結論できる．現在，2 期生が人工知能実践プロジェクトの受講準備に入り，3 期生の募集が修了している．1 期生は募集から授業実施までのプロセスが初回であったことから，特徴的な難しさがあった．2 期生以降はその結果も踏まえて改善を進めている．以下に，適用した改善も含む今後の課題について触れる．

6.1. 修了率の改善

1 学年全体で約 2400 名のうち，受講希望者の段階で約 9%であるが，今後の人工知能技術の発展を考慮するとより多くの学生に受講機会を与える必要があると考えている．このためには体制の強化も必要になるが，まずは，改善余地がある修了率を進めたい．

前節では人工知能実践プロジェクトの最終回で実施した受講生の声を元に，有用性の分析を行ったが，この結果は専修科目の最終科目まで受講した学生からの回答であり，途中で離脱した学生の意見は反映されていない．そのため肯定バイアスがあると考えるのが妥当である．表 12 に専修科目の最初の科目である，人工知能技術と社会の受講生が，人工知能実践プロジェクトの受講し，さらに成果発表を行って修了するまでの人数の推移を示している．人工知能実践プロジェクトの受講まで進めた学生の 92%が修了まで至ることができ

ているが，人工知能技術と社会の受講者数と比較すると 64%となり，約 4 割の学生が離脱していることになる．離脱の原因は様々であると考えられるが，共通の原因が見つけられるようであれば改善を図っていきたい．

さらに，2 期生，3 期生について，1 年生のときの本コースの受講希望者は 200 名を超えているが，2 期生の場合，最終的に人工知能技術と社会の受講までたどり着けたのが 100 名程度となっている．この原因には履修手続きの認識違い，主専攻のカリキュラムの影響，基盤科目の難易度，など様々なものがある．個々に解決していくことで，より多くの学生が修了まで継続できるようにしていきたい．

表 12 修了した受講生の数

Table 12 Number of students who completed the course

人工知能技術と社会	人工知能実践プロジェクト		推移率	
①受講者数	②開始時人数	③修了者数	③/②	③/①
112	79	72	92%	64%

6.2. 卒業後も視野に入れた効果検証

本コースの最終目的は，受講生が卒業後に社会での活動の幅を拡げられるようにすることにある．したがって，終了時点での知識とスキルの獲得と意識の変化は，途中経過に過ぎない．正しく効果を検証するには，修了生が就職活動を行い，さらに，学修効果がまだ残っていると予想できる就職後の数年間までの活動状況を継続的に把握する必要がある．

こうした卒業後までを視野に入れた，状況確認を捕捉する手段は用意されていないため，現状では個別に対応することしかできない．今後，社会人の学び直しのためのリカレント教育や生涯教育など，卒業生との繋がりを継続する仕組みが重要になると考えられる．こうした仕組みを導入することで長期スパンでのフィードバックサイクルの形成を図りたい．

6.3. AI 技術の進展も踏まえた授業更新

AI の技術進展は急速であり，特に ChatGPT をはじめとする生成 AI と呼ばれる技術の登場で大きな社会的な変化が予想される．本講でも分析結果の確認に ChatGPT の生成結果を利用しているように，生成 AI の回答結果を用いて，制作物の品質の向上，分析の高度化，プログラム開発の高速化などが進んでいくと考えられる．こうした変化への対応の検討が国レベルでも進められている[39]．

教育現場での利用についても様々な議論が起きている．学生がレポート作成に安易に利用するようになると，学生自身が作成した答案かどうかがわからなくなり，記述問題の評価が難しくなるなどの懸念がある一方で，多数のレポートに対する採点を支援したり，学生各自の疑問に対して対話的な解説をするなど，これまでできなかった個々の学生への個別教

育が可能になったりする可能性がある．こうした背景から，武蔵野大学でも利用に関するガイドラインを出すに至っている[40].

先端的な AI の動向とその利用については本コースの科目内に適宜反映させることで，最新の状態に保っていく必要がある．授業内容の頻繁な更新には授業の設計を担う教員の負担が大きいが，生成 AI をはじめ様々な技術進化も活用して対応していきたい.

7. まとめ

2021 年度から開講した武蔵野大学の AI 副専攻について，その目的とカリキュラム上の特徴を説明し，1 期生修了までの成果を示した．本コースは AI を活用できる人材の輩出を目的とし，それを可能にするためのコース設計をサービスデザインの手法を取り入れて行ってきた．これまでの経緯から，本格的な AI 時代が到来することに対する大学ができる準備として，副専攻という取り組みの有用性については，確認できたと考えている．本論文の内容が今後の他の教育機関で同様の取り組みを行う際の参考になれば幸いである.

本コースが最終的に目指す，卒業して社会に出てからの修了生の活躍を見るまでにはまだ年月がかかるが，コースの改善と効果検証を継続することで，AI が当たり前になった新しい社会を築いていく人材育成のための一翼を担っていきたい.

謝辞　著者は武蔵野大学 副専攻 AI 活用エキスパートコースの運営を担う MUSIC にコース開講の 1 年前に着任した．本論文執筆時点で MUSIC センター長の任を拝命しているが，本コースの構想が開始されたのは着任の数年前に遡る．本コースの前後に開講した他学のプログラムと遜色ない結果を出せたのは，構想をゼロから立上げ，1 期生が修了する半年前まで運営を指導して下さった前センター長の上林憲行氏に負うところが大きい．また，本コースの立上げから第 1 期生の修了まで熱意を持って授業の企画と学生指導の任を担って下さいました MUSIC 所属の渡邊紀文氏，中村太戯留氏，田丸恵理子氏，大﨑 理乃氏，宮田真宏氏，横山誠氏，データサイエンス学科所属の岡田龍太郎氏，圓崎祐貴氏に心より謝意を表する．他にも MUSIC の組織運営に尽力くださいました多くの皆様に謝意を表する.

参考文献

[1] 武蔵野大学 副専攻 (AI 活用エキスパートコース): https://www.musashino-u.ac.jp/guide/facility/MUSIC_center/submajor_aiexpert.html (参照 2024-2-24).

[2] 内閣府 (2022): “Society 5.0 の実現に向けた教育・人材育成に関する政策パッケージ”, https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/kyouikujinzai/saishu_print.pdf, 69p.

[3] 数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム (2021): “数理・データサイエンス・AI（リテラシーレベル）モデルカリキュラム”, http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model_literacy.pdf, 34p.

[4] 田丸恵理子，渡邊紀文，中村太戯留，横山誠，上林憲行 (2020): “武蔵野大学におけるオンラ

イン授業を支援するヘルプデスクの取り組みと運用データに基づく評価 -BYOD からオンライン授業支援への拡張-”, 情報処理学会情報教育シンポジウム(SSS2020), pp.217--224.

[5] Google Classroom: https://classroom.google.com/ (参照 2024-2-24).

[6] Zoom: https://zoom.us/ja (参照 2024-2-24).

[7] Slack: https://slack.com/intl/ja-jp (参照 2024-2-24).

[8] Microsoft Teams: https://www.microsoft.com/ja-jp/microsoft-teams/group-chat-software (参照 2024-2-24).

[9] oVice: https://www.ovice.com/ja (参照 2024-2-24).

[10] Remo: https://jp.remo.co/ (参照 2024-2-24).

[11] 文部科学省(2020): “令和 2 年 7 月 17 日 新型コロナウイルス感染症の状況を踏まえた大学等の授業の実施状況 ※調査時点 令和 2 年 7 月 1 日時点”, https://www.mext.go.jp/content/20200717-mxt_kouhou01-000004520_2.pdf (参照 2024-2-24).

[12] 経済産業省(2022): “デジタルガバナンス・コード 2.0”, https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/investment/dgc/dgc2.pdf, (参照 2024-2-24).

[13] 内閣府(2019): “AI 戦略 2019 ～人・産業・地域・政府全てに AI～”, https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/aistratagy2019.pdf, 67p.

[14] 敬愛大学 AI・データサイエンス: https://www.u-keiai.ac.jp/datascience/ (参照 2024-2-24).

[15] 関西学院大学 AI 活用人材育成プログラム: https://www2.kwansei.ac.jp/ai/ (参照 2024-2-24).

[16] 成蹊大学 データサイエンス副専攻: https://www.seikei.ac.jp/university/education/suuri_ds_ai/program.html (参照 2024-2-24).

[17] 学習院大学 データサイエンス副専攻プログラム: https://www.gakushuin.ac.jp/univ/cc/ds-minor/ (参照 2024-2-24).

[18] 髙橋和子, 工藤龍雄 (2023): “敬愛大学 全学プログラム 副専攻「AI・データサイエンス」”, http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/ws20230626_lecturenote2_1.pdf (参照 2024-2-24).

[19] 文部科学省 数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度: https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/suuri_datascience_ai/00001.htm (参照 2024-4-24).

[20] 長谷川敦士 (2016): “サービスデザインの時代：顧客価値に基づくこれからの事業開発アプローチ”, 情報管理, Vol.59, No. 7, pp.441-448.

[21] 文部科学省中央教育審議会大学分科会大学教育部会 (2016): “「卒業認定・学位授与の方針」（ディプロマ・ポリシー）,「教育課程編成・ 実施の方針」（カリキュラム・ポリシー）及び「入学者受入れの方針」（ア ドミッション・ポリシー）の策定及び運用に関するガイドライン”, https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo4/houkoku/icsFiles/afieldfile/2016/04/01/1369248_01_1.pdf (参照 2024-2-24).

[22] 武蔵野大学 ３つの教育方針(DP･CP･AP)とアセスメント・ポリシー: https://www.musashino-u.ac.jp/academics/basic/policies/policies.html (参照 2024-2-24).

[23] 京都大学高等教育研究開発推進センター カリキュラムのデザイン: https://www.highedu.

kyoto-u.ac.jp/curriculum/ (参照 2024-2-24).

[24] 渋谷友紀, 安齋利典, 柿山浩一郎 (2023): “サービスデザイン手法を応用した教材作成方法に関する研究 ―ユーザーの行動を中心としたアプローチにより意欲を引き出す試み”, デザイン学研究, Vol.69, No.3, pp.51-60.

[25] 松下佳代 (2021): “教育におけるコンピテンシーとは何か-その本質的特徴と三重モデル-”, 京都大学高等教育研究 Vol 27, pp84-108.

[26] 武蔵野大学 響学スパイラル: https://www.musashino-u.ac.jp/academics/basic/ learning_cycle.html (参照 2024-2-24).

[27] 林浩一 (2022): “武蔵野大学響学スパイラルに基づく授業設計と評価手法-情報技法基礎の授業での実践”, 武蔵野大学 MUSIC 紀要, Vol.3, pp15-30.

[28] 林浩一 (2023): “反転授業の導入を容易にする反転型反転授業パターン”, 武蔵野大学 MUSIC 紀要 Vol.4, pp.54-64.

[29] Tableau: https://www.tableau.com/ja-jp (参照 2024-2-24).

[30] UseLocal AI テキストマイニングツール: https://textmining.userlocal.jp/ (参照 2024-2-24).

[31] DataRobot: https://www.datarobot.com/jp/ (参照 2024-2-24).

[32] kintone: https://kintone.cybozu.co.jp/ (参照 2024-2-24).

[33] 林浩一, 佐藤賢治郎 (2023): “学校での DX 人材育成のためのノーコードツールを用いたアプリ開発演習授業”, 情報処理学会研究報告, Vol.2023-IS-164, No.3, pp.1-8.

[34] paiza: https://paiza.jp/ (参照 2024-2-24).

[35] オープンバッジ・ネットワーク オープンバッジとは: https://www.openbadge.or.jp/about-ob/ (参照 2024-2-24).

[36] 朝日新聞(2023): “対話型 AI の活用法 大学生が探る”, 2023 年 11 月 5 日付.

[37] 武蔵野大学スマートインテリジェンスセンター(MUSIC)実績: https://www.musashino-u.ac.jp/guide/facility/MUSIC_center/ (参照 2024-2-24).

[38] OpenAI ChatGPT 4: https://chat.openai.com/ (参照 2024-2-24).

[39] 内閣府(2023): “ AI に関する暫定的な論点整理”, https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/ronten_honbun.pdf (参照 2024-2-24).

[40] 武蔵野大学(2023): “武蔵野大学教職員向け生成 AI の利用ガイドライン 第 1 版 令和 5 年 6 月 29 日”, https://www.musashino-u.ac.jp/academics/basic/generation_ai/generation_ai_guidelines.html (参照 2024-4-24).