

専修大学 Siデータサイエンス
教育プログラム(応用基礎レベル)
〈ネットワーク情報学部〉

自己点検・評価報告書

2022(令和4)年度

専修大学 数理・データサイエンス・AI 教育

自己点検・評価実施委員会



1 自己点検・評価の実施体制等

ネットワーク情報学部では2019（平成31）年度にカリキュラム改正を行い、データと数理に基づいて問題分析・解決を行うSコースと、ユーザとの対話に基づいて問題発見・解決を行うDコースを設置した。さらに、数理・データサイエンス・AIに関する知識及び技術について体系的な教育を行い、数理・データサイエンス・AIを活用して課題を解決するための実践的な能力を育成することを目的に【表1】の科目を設置した。

これらの科目は、数理・データサイエンス・AI教育認定プログラム（応用基礎レベル）の要件を満たすよう、ネットワーク情報学部教務委員会において授業内容の改善やシラバスの第三者チェックを行い、質の向上を図るとともに、「Siデータサイエンス教育プログラム（基礎リテラシーレベル）」（令和4年度設置）を深化させたプログラムと位置付けることから、「Siデータサイエンス教育プログラム（応用基礎レベル）（ネットワーク情報学部）」とする。（以下、「応用基礎レベル」という。）

なお、自己点検・評価については、【表2】の実施体制の下、自己点検・評価活動を実施した。

【表1】

科目名	単位数
プログラミングと数理	2
基礎演習S	4
特殊講義（人工知能入門）	2
応用基礎（データサイエンス）	4
データサイエンス演習1	2
データサイエンス演習2	2

【表2】

委員会等	役割
専修大学数理・データサイエンス・AI教育運営委員会	プログラムの運営責任者
専修大学数理・データサイエンス・AI教育運営委員会	プログラムの改善・進化
専修大学 自己点検・評価委員会 数理・データサイエンス・AI教育自己点検・評価実施委員会	プログラムの自己点検・評価

2 自己点検・評価の方法と点検・評価項目

自己点検・評価に際しては、「応用基礎レベル」の質向上の観点から、評価の視点を【学内からの視点】と【学外からの視点】に大別し、さらに、それぞれに下位項目を設定した。

【学内からの視点】

- (1) 「応用基礎レベル」の学修成果について
- (2) 「応用基礎レベル」に関わる授業科目の教育内容・方法の把握と改善支援について
- (3) 「応用基礎レベル」の履修状況の把握と改善について

【学外からの視点】

- (1) 産業界からの視点を含めた「応用基礎レベル」の教育内容・方法について

3 自己点検・評価結果

【学内からの視点】

- (1) 「応用基礎レベル」の学修成果について（添付資料①参照）

- 1) 調査概要と修了要件について

ネットワーク情報学部では、2019（平成31）年度入学者を対象として、添付資料①P3のとおり、「応用基礎レベル」の修了要件を設けている。

この度、本運営委員会では「応用基礎レベル」における学修成果を把握するため、ネットワーク情報学部Sコース所属の学生を対象として、「修了能力認定S」において学生が提出した学修ポートフォリオ¹の検証を行った。

調査方法としては、本運営委員会所属の教職員が手分けして、「修了能力認定S」において学生が提出した学修ポートフォリオの内容を確認し、そのうえで優れた取り組みを行った学生の抽出作業を行った。

さらに、調査時点における「応用基礎レベル」の修了者（6名）に対して、アンケート調査（Google Formで調査）を実施したところ、1名の学生から回答があった。その回答結果については、後述の【事例紹介④】などにおいて紹介する。

- 2) 事例紹介に基づく学修成果の把握について

本運営委員会では、ネットワーク情報学部の学生が提出した学修ポートフォリオのなかから、優れた取り組みとして5件の事例を抽出した。以下にその概要を紹介する。なお詳細については、添付資料①P5～P10を参照いただきたい。

ア) 【事例紹介①】～「プライバシーに配慮した混雑緩和システム」の開発～

これは、新型コロナウイルス感染拡大の影響により混雑回避の重要性が高まり、同時に混雑状況を知ることができるソリューションにも注目が集まるなか、カメラを用いたソリューションでは、いつ誰がどこにいたか、といったプライバシーに関する社会的問

¹ ネットワーク情報学部所属の学生は、学修ポートフォリオを通じて4年間の学びの成長を記録している。

題も発生することから、その課題を解決するため、カメラに工学的加工を施し、個人が特定できない程度にぼかした画像から機械学習を用いて混雑度を分析する研究・開発を行った事例である。

個人のプライバシーを守るためにも、カメラをクラッキングされてもプライバシーを守れるレベルのものを作るにはどうすれば良いかという観点から議論を行い、そのうえで、イメージセンサが画を捉える前の段階でピントをずらす等の光学的方法で個人を特定できないレベルの画像を作れるのではないかという着想に至ったことは、高く評価できる。さらに、ぼかされた画像から人数や混雑度を特定する既存の手法は存在しなかったため、TensorFlow²(Keras)やDjango³, Docker⁴等の技術を学生自らが学修し、自分たちで混雑度を分析するモデルを作成し、ぼけた画像から混雑度を解析できるシステムを開発した点は非常に高く評価できる。これらのことから、ネットワーク情報学部が重視する「社会における問題を発見・解決」「人間・社会・多様な文化・価値観・新たな情報技術・関連する学問に関する考慮」「それらに関する知識・技術を自ら学習」を学生自らが体現した好事例といえる。

イ) 【事例紹介②】～データサイエンスの観点から環境問題についての研究～

データサイエンスの基本的な概念と手法、応用例を学ぶことにより、それらを応用した【事例紹介②】は、学生たちが試行錯誤を繰り返しながら、数多の過去の地震データを研究の過程で分析し、メディアで頻出する「今後 30 年で首都直下型地震が発生する確率は 70%超」という説の確かさを、指数分布・ポアソン分布にて証明した研究である。

ウ) 【事例紹介③】～データサイエンスを活用した金融商品の資産運用～

「応用演習（データサイエンス）」を通じて、実践的スキルを活用した【事例紹介③】では、金融商品を資産運用する際、どのような金融商品にどの程度の比率で投資するかについて、グループに分かれて考えて発表するという演習課題に取り組んだ。投資の条件として、①上場・公募されている銘柄であること、②5銘柄以上、③投資信託・REIT 株式を 1銘柄以上、④海外企業の株式・REIT・投資信託を 1銘柄以上という現実的な条件を設けている。

この演習科目において、学生が基本的なデータサイエンスのスキルを活用しながら、グループとして金融商品の資産運用に関する考察を取りまとめ、発表することができた事例

² Google 社が開発した機械学習用フレームワークを指す。

³ Web アプリケーションフレームワークの一つ。様々な機能を搭載していて、簡単な Web アプリケーションであれば、ものの数分で完成できることもある。

⁴ アプリケーションをすばやく構築、テスト、デプロイできるソフトウェアプラットフォームを指す。

である。

エ) 【事例紹介④】 ～骨格認識を活用した投球フォームの分析～

AI の基本的な概念と手法、応用例を学ぶことにより、AI 技術を活用し課題解決につながるための手法を見出した【事例紹介④】は、OpenPose⁵を活用しプロ野球選手の投球フォームの分析を行うことで理想の投球フォームを研究し、実際に学生が 140 キロの球速を出せるかどうかを実験した意欲的な研究である。結果として、当該学生は目標に掲げた 140 キロには届かなかったが、13 キロ球速をあげ、134 キロのストレートを投げられるようになった（当該学生の当初の球速は 121 キロであった。）。

また、当該学生に対して、「応用基礎レベル」に関するアンケート調査を実施したところ、「特殊講義（人工知能入門）」や「データサイエンス演習」による学修を通じて、人工知能を活用した投球フォームの研究に繋がったとの回答があった。

オ) 【事例紹介⑤】

【事例紹介⑤】は、AI 技術を活用した自動作曲のアプリ開発である。これは「誰でも簡単にできる新しい作曲体験」を目的として、機械学習の技術を活用することで、ユーザの好みの自動判別および自動作曲を行うアプリを開発した事例である。複数の曲から好みの一曲を選択することでユーザの好みを自動判別し、ユーザの好みに沿った既存の曲のコード進行をもとにオリジナル曲を自動作曲することができた。

カ) 事例紹介のまとめ

S コース所属の学生のなかには、当該カリキュラムでの学びを通じて、データサイエンスや AI を学修するうえでの基盤的な知識や技能を身につけ、自ら興味・関心のある AI 技術などを学修し、実践的な課題解決を図ることができる人材が一定数存在することが看取できた。今後は、「応用基礎レベル」の質を更に向上させることで、Society5.0 の時代における社会の屋台骨を支える有為な人材を育成することを目指す。

3) データサイエンス・AI に関する潜在的な学びの需要について

ネットワーク情報学部では、2023 年度（令和 5 年度）に 2 年次進級予定の学生を対象としてコースの希望調査を行ったところ、S コース（データサイエンス）が最多の希望者数となった。なお、S コース（データサイエンス）を第 1 希望と回答した学生の割合は、22.7%であった。

⁵ リアルタイムで複数人数のキーポイントの検出とマルチスレッドができる OpenCV と Caffe を使用した C++ のライブラリで画像から人の体や手、顔など合計 130 個のキーポイントを検出することができるリアルタイムシステム。

これにより、Sコース（データサイエンス）を希望する学生が多いことから、間接的な評価とはなるものの、Sコース（データサイエンス）との関連の深い「応用基礎レベル」の授業内容を評価する学生が一定数存在することが推察される。

また、専修大学 Si データサイエンス教育プログラム（リテラシーレベル）におけるアンケート結果から、「今年度よりもさらに発展した内容の Si データサイエンス教育プログラムを受講したい。」との設問項目において、本学部では肯定的回答率が 66.7%を記録し、全学平均よりも 10%以上高い数値を誇っている。

さらに、【事例紹介④】で紹介した学生 1 名からの回答結果とはなるものの、「データサイエンス、データエンジニアリング、AI に関する学びを、後輩や友人などのほかの学生に勧めたいと考えていますか。」との設問項目において、「今後データサイエンス、データエンジニアリング、AI に関する学びは必須になってくると思うのですすめたいと思います。」（原文どおり）との回答があった。

これらの結果、ネットワーク情報学部においてデータサイエンス、データエンジニアリング、AI に関する潜在的な学びの需要があることが期待されるため、今後はこの需要を掘り起こすべく様々な施策を検討・実施していく必要があると考える。

(2) 「応用基礎レベル」に関わる授業科目の教育内容・方法の把握と改善支援について

「応用基礎レベル」の授業運営に際しては、「応用基礎レベル」を構成する授業科目の担当教員の裁量により、AI に関する授業内容を充実させている現状がある。言い換えると、授業運営が各担当教員に依存しており、プログラムとしての一体性を欠いている部分がある。したがって、今後は「応用基礎レベル」の質向上に向けて、担当教員間の連絡・調整・改善のサイクルを確立することにより、プログラム全体の相乗効果を更に高める必要がある。

さらに、本運営委員会では、全学的に推進している「Si データサイエンス教育プログラム（基礎リテラシーレベル）」（令和 4 年度設置）に対して多くのリソースを注力したことから、ネットワーク情報学部が設置する「応用基礎レベル」について十分な広報活動を展開することができなかった。この点については、ネットワーク情報学部を中心として、令和 5 年度学修ガイドブックへの掲載や学部ガイダンスによる積極的な周知、本学で導入している LMS（in Campus）を通じた広報活動を展開していく予定である。

(3) 「応用基礎レベル」の履修状況の把握と改善について

先述のとおり、ネットワーク情報学部では S コースと D コースの 2 つのコースを設置している。この「応用基礎レベル」は、S コースに所属する 2・3・4 年次の学生を主な対象（S コース学生数：208 名）としており、調査時点における「応用基礎レベル」の履修者数は 8 名、修了者数は 6 名に留まる見込みである。その結果、履修率

は3.8% (8/208) となり、今後は、履修率の向上に向けた諸方策を検討していく必要がある。

本学部の学生が「応用基礎レベル」を構成する授業科目を履修しない主たる要因としては、2019（平成31）年度入学者からSコース内にデータサイエンスプログラムを設置しているものの、本学部が設置するAI関連科目が軒並み選択科目に位置付けられているため、多くの学生がAI関連科目を履修しない状況が生まれていると考えられる。すなわち、データサイエンスプログラムとAI関連科目とを繋ぐブリッジの強化が焦眉の課題となっている。

その改善策としては、主たる履修者として想定しているデータサイエンスプログラムの履修者に対して、AI関連科目を受講することの必要性やメリットなどを学部ガイダンスなどで強調するとともに、高大接続改革の観点から、入学試験において「情報」の科目を積極的に活用するなどの対応策を講じ、状況の打開を図る必要があると考えている。

【学外からの視点】

（1）産業界からの視点を含めた「応用基礎レベル」の教育内容・方法について

添付資料の「令和4年度事例紹介（学修成果）報告書」において、本報告書P6の【事例紹介②】の学生が「～これにより、評価から改善のプロセスに時間を割くことの重要性を理解した。」と記述しているが、学部生の段階で“評価から改善のプロセス”に時間をかけることの重要性を理解できたことは、とても素晴らしいことである。加えて、本報告書P7の【事例紹介③】のように実業の部分を学生のうちから学修することは本当に重要であると考えます。学生のうちから、演習科目を通じて実業の課題に取り組み、問題を解決するための思考を鍛えぬくことは将来にわたって大きな財産となろう。

これらの学修成果を生み出す背景には、「応用基礎レベル」において、演習の場を通じた“本物の”学修体験を行う授業科目を複数展開し、さらに授業科目によっては外部講師を招聘していることにあると考えます。

学生には、“本物の”学修体験を通じて、中身のわからない箱物だけを取り扱うことの不自然さとそのリスクを学び、そのうえで社会課題に向き合っていくことの大切さをぜひ理解してもらいたい。

太田油脂株式会社 常務取締役営業部長 後藤 康夫 氏

私は、地域の課題解決に向けてスタートアップ企業への支援も行っているが、大企業もスタートアップ企業もデジタルトランスフォーメーションの推進に苦慮している状況であると認識している。

5つの事例紹介を拝見すると、わりと身近な問題をテーマに据えて、場合によって

はコンピュータの中にはない情報を扱って身近な問題を解決していることが看取できる。憶測にはなるが、ネットワーク情報学部では、中小企業などの身近な問題を解決することに秀でた人材を育成できているものと思われる。

その一方で、現代社会ではデザイン思考がより枢要なポジションを占めてきており、今後は、従来型とデザイン思考の両輪をもって社会課題を解決できる人材を育成していく必要があると考える。

専修大学の「応用基礎レベル」はまだ緒に就いたばかりではあるが、これからの社会変化に即応していくためには、従来型とデザイン思考を併せ持つ優れた人材を継続的に輩出していくことが期待される。

広島電鉄株式会社 DX戦略室 係長 進矢 光明 氏

4 添付資料

- ① 令和4年度事例紹介（学修成果）報告書【Si データサイエンス教育プログラム（応用基礎レベル）〈ネットワーク情報学部〉】

以 上

令和4年度 事例紹介(学修成果)報告書

【Siデータサイエンス教育プログラム(応用基礎レベル)
〈ネットワーク情報学部〉】

専修大学 数理・データサイエンス・AI教育自己点検・評価実施委員会

1. 調査概要と修了要件

調査概要

- 実施目的：「Siデータサイエンス教育プログラム（応用基礎レベル）〈ネットワーク情報学部〉における学修成果を調査するため
- 対象者：ネットワーク情報学部Sコース対象学生
- 調査方法：ネットワーク情報学部 専門科目「修了能力認定S」において学生が提出した学修ポートフォリオの検証
- 事例紹介：5件

応用基礎レベルの修了要件

○必修 ◎選択必修 △選択

科目名	単位数	A群	B群	C群	D群	備考
情報分析基礎	2	○				学部必須。リテラシーレベルと兼ねる。
数理リテラシー	2	△				
基礎解析	2	△				
線形代数	2	△				
データ解析Ⅰ	2	△				
プログラミングと数理	2		◎			
基礎演習S	4		◎			
特殊講義（人工知能入門）	2			○		
応用演習（データサイエンス）	4				◎	
データサイエンス演習Ⅰ	2				◎	
データサイエンス演習Ⅱ	2				◎	
特殊演習（データ・AI活用）	2				(◎)	2023年度より開講予定
修了要件単位	12	2～6	2～4	2	2～4	

2. 学修成果の紹介

～2019入学者が対象～

事例紹介① ～学修ポートフォリオより抜粋～

【概要】

プロジェクトで「プライバシーに配慮した混雑緩和システム」を起案した。新型コロナウイルスの影響で混雑回避の重要性が高まり、同時に混雑状況を知ることができるソリューションにも注目が集まった。しかし、カメラを用いたソリューションでは、何時誰が何処に居たかといったプライバシーに関する社会的問題も発生する。これらの問題を解決するため、カメラに工学的加工を施し、個人が特定できない程度にぼかした画像から機械学習を用いて混雑度を分析する研究・開発を行った。

【取り組みや工夫】

システム開発を行うに当たり、カメラをクラッキングされてもプライバシーを守れるレベルのものを作るにはどうすれば良いかという部分から議論した。これは、イメージセンサが画を捉える前の段階でピントをずらす等の光学的方法で個人を特定できないレベルの画像を作れるのではないかという結論に至った。しかし、ぼかされた画像から人数や混雑度を特定する既存の手法は存在していなかった。そのため、TensorFlow(Keras)やDjango, Docker等の技術を学習し、自分たちで混雑度を分析するモデルを作成し、ぼけた画像から混雑度を解析できるシステムを開発した。

事例紹介② ～学修ポートフォリオより抜粋～

【概略】

私の所属したプロジェクトでは、「データサイエンスの観点から環境問題について研究する」というテーマから、環境問題を地震に絞り、過去のデータから規則性を見つけるなどして、1年間研究を行なった。

【取り組みや工夫】

いくつかある環境問題のうち、何をピックアップするかは学生で決定した上、成果物が実体にしにくい研究内容であるため、見る人たちに響くような表現をするには、より多くの試行錯誤が必要であった。また、中間発表では、地震学を専門とされている教授より、根本的な知識から厳しい指摘を受け、地震の知識や参考資料などに対し、メンバー全員で1から見直しを行なった。これにより、評価から改善のプロセスに時間を割くことの重要性を理解した。

結果的に、地震の具体的な頻度は明確な数値として導き出すことはできなかったが、数多の過去のデータを研究の過程で分析し、メディアで頻出する「今後30年で首都直下型地震が発生する確率は70%超」という説の確かさを、指数分布・ポアソン分布にて証明できた。

そして1年間の研究の成果物として、論文形式の報告文章を作成した。ただ論文では少し堅苦しさも残るため、3分にまとめる作成動画では、なるべく噛み砕いて説明できたつもりである。

1年の研究の成果として、「次に地震が起きる日時」を正確に出すことは難しいことがわかったが、ある程度広めの範囲（数年おき、など）で数値を出すことができたので、予測を立てて行動できるようになり、結果的に防災につながるができる。

事例紹介③ ～学修ポートフォリオより抜粋～

【概略】

応用演習（データサイエンス）の最終課題として、金融商品で資産運用するとなったときに、どのような金融商品にどの程度の比率で投資するか、グループに分かれて考えて発表するという課題が出された。これは私たちの班の発表資料である。課題を行うにあたり、以下の4つの条件が付けられた。①上場・公募されている銘柄であること、②5銘柄以上、③投資信託・REIT株式を1銘柄以上、④海外企業の株式・REIT・投資信託を1銘柄以上

【取り組み・工夫】

私たちは金融商品を選ぶ上で、コロナ禍によって変化してしまった衣食住に着目し、「日常生活」に関連した銘柄を選ぶことにした。5人グループだったので、1人1銘柄の調査を担当し、全体の比率の考察などは、それらの調査結果を寄せ集めて全体で行うこととした。私はトヨタ自動車の株式の調査を担当した。営業利益や売上高の推移をトヨタ自動車のホームページ上の財務データや決算報告書から調べ、トヨタ自動車の今後の株価や財政状況について予想できるようなデータを収集した。その後、トヨタの株価を調べ、他の銘柄の担当者の株価などと比較した。投資比率を決定するために、各株式を表にまとめ、分散を求めたり、グラフで表したりして、グループでの分析に取り組んだ。

事例紹介④ ～学修ポートフォリオより抜粋～

【概略】

グループワーク型の演習科目。教員や学生が立案した研究テーマごとにチームを組み、1年間かけて共同で研究や開発を行い、その成果を発表する。
私たちのプロジェクトでは、OpenPosewpの骨格認識を使いそれぞれの理想にチャレンジしました。

【取り組みや工夫】

私は140キロを投げるという理想を掲げた。そのためにまずOpenPoseを使いプロ野球選手の投球フォームを分析し、理想の投球フォームを研究した。
また、理想の投球フォームを習得するためにリアルタイムで投球フォームを分析するプログラムを開発し、理想の投球フォームの習得に励んだ。その結果140キロには届きませんでしたでしたが、13キロ球速をあげ、134キロを投げられるようになった。

事例紹介⑤前半 ～学修ポートフォリオより抜粋～

【概要】

「誰でも簡単にできる新しい作曲体験」を目的として、RemixeRという機械学習の技術を活用することで、ユーザの好みの自動判別および自動作曲を行うアプリを開発した。複数の曲から好みの一曲を選択することでユーザの好みを自動判別し、ユーザの好みに沿った既存の曲のコード進行をもとにオリジナル曲を自動作曲することができる。

【取り組み・工夫】

1. 倫理的活用

小田切プロジェクトでは、音楽に関する機械学習、楽曲におけるデータ分析などを主軸に活動を進めてきた。新たな作曲方法の提案を模索し、最終発表会ではプロトタイプを制作・発表することができた。

2. 社会における様々な問題を発見・分析

作曲は予備知識が必要であるため、難しいと感じる人がほとんどである。実際に中間発表の際にアンケート調査を行ったところ、作曲経験のない人がほとんどであり、「調べても理解できない」「音楽的な知識を深く持っていないと難しそう」という意見があがった。このアンケート結果から、ユーザ好みの曲を簡単でもいいから手軽に作れ、作曲の楽しさを伝えるツールの必要性を感じた。

事例紹介⑤後半 ～学修ポートフォリオより抜粋～

～続き～

3. 創造的に解決案を設計

そこで、ユーザが好みの曲を選択していただくだけで、その好みに合ったオリジナルの曲を自動的に作成するツールを作成した。2曲を聴き比べていき、最終的にプログラムが判断した「ユーザの好み」に基づいて、自動作曲をするツールとなっている。

4. 評価・改善する一連の問題解決プロセスを実行できる

自動作曲のために用いたGoogle Magentaは自動作曲のための機械学習ライブラリである。Magentaのgithubにある学習済みデータを利用し、自動作曲モデルに、GTZAN に含まれるテンポプログラムの情報と、GTZAN に含まれる波形データを分析したことによって得られるコード進行を入力することによって、RemixeR としての自動作曲を実現した。

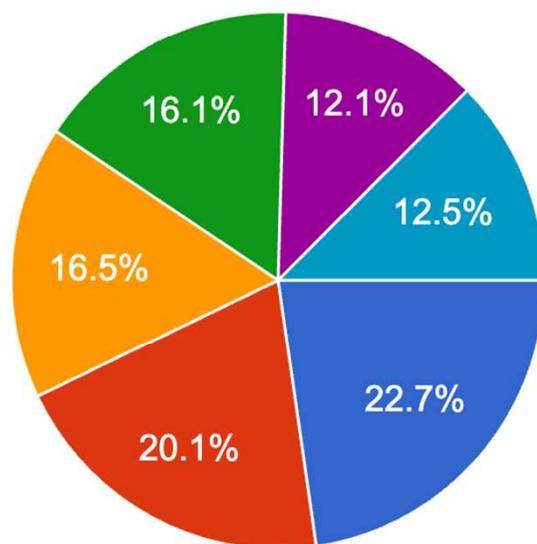
3. Sコース (DS) の 人気度

～2022入学者が対象～

データサイエンス（DS）が最も人気がある

第1希望

273 件の回答



- データサイエンス(DS) / Sコース
- ネットワークシステム(NS) / Sコース
- フィジカルコンピューティング(PC) / Dコース
- メディアコミュニケーション(MC) / Dコース
- ITビジネス(IB) / Dコース
- コンテンツデザイン(CD) / Dコース

2023年度に2年次になることが予定されている学生を対象とした申込結果



 SENSHU UNIVERSITY

 社会知性の開発をめざす
専修大学



社会知性の開発をめざす
専修大学