

## 目 次

1 設置の趣旨及び必要性	1
2 研究科、専攻等の名称及び学位の名称	11
3 教育課程の編成の考え方及び特色	14
4 教員組織の編成の考え方及び特色	19
5 教育方法、履修指導、研究指導の方法及び修了要件	22
6 施設、設備等の整備計画	26
7 基礎となる学部および修士課程との関係	28
8 入学者選抜の概要	30
9 大学院設置基準第14条による教育方法の実施	33
10 管理運営	35
11 自己点検・評価	37
12 情報の公表	40
13 教育内容等の改善のための組織的な研修等	43

## 1. 設置の趣旨及び必要性

### (1) 社会的背景—データサイエンティストに対する社会的要請の高まり

#### ①わが国の全般的状況

モノのインターネット (IoT)、ビッグデータ、人工知能 (AI) 等による「第4次産業革命」がもたらす経済社会の大変革に関心が集まっている。情報通信技術の飛躍的な発展により、産業で利用される機器から家庭で使用されるデバイスまで、様々なモノがインターネットにつながり、多様かつ膨大なデータが収集・蓄積されるようになり、こうしたビッグデータを人工知能 (AI) 等によって分析し、ビジネスや社会生活の課題を解決したり、新たな価値を創造したりできると期待されているからである。

「第5期科学技術基本計画」(平成28年1月)は、こうした未来社会のことを、人類史における第5番目の革新的社会と位置づけ、「Society5.0」=「超スマート社会」と呼んで、その実現に向けた科学技術政策の指針を示した。これを受けて、「日本再興戦略2016」(平成28年6月)は、第4次産業革命によるイノベーションを成長戦略の中核として位置づけた。さらに、「世界先端IT国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画」(平成29年5月)、「未来投資戦略2017」(平成29年6月)は、Society5.0に向けた改革課題や様々な政策分野での具体的施策を提示してきた。

こうした未来社会の実現に向けた課題は多々あるが、特に注目を集めているのは「人材の不足とその養成」である。日本学術会議の提言『ビッグデータ時代に対応する人材の育成』(平成26年9月)の公表以来、この問題はわが国の最重要課題として繰り返し取り上げられてきた。

「第5期科学技術基本計画」では、第2章「未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出の取組」において、「競争力の維持・強化」の観点から、「超スマート社会サービスプラットフォームを活用し、新しい価値やサービスを生み出す事業の創出や新しい事業モデルを構築できる人材、データ解析やプログラミング等の基本的知識を持ちつつ、ビッグデータやAI等の基盤技術を新しい課題の発見・解決に活用できる人材などの強化を図る」としている。

しかし、経済産業省の「IT人材の最新動向と将来推計に関する調査結果」(平成28年6月)によると、科学技術基本計画に示される「先端IT人材」の不足は深刻で、2020年には4.8万人も不足すると推計されている。

したがって、「日本再興戦略2016」では、人材力の強化・確保の観点から、特に高等教育について、「IoT・ビッグデータ・人工知能等を牽引するトップレベル情報人材の育成と高等教育における数理教育の強化」を掲げ、「IoT・ビッグデータ・人工知能等の進展に対応した未来社会を創造する人材の育成・確保に向けて、高等教育において、高度なレベルのデータサイエンティストなどを育成する学部・大学院の整備を促進する」こと、「理工系の基礎となる数学教育の標準カリキュラムの開発等を通じて全学的な数理・情報教育の強化を行

うとともに、数理・情報教育を行う産学連携ネットワークの構築など、大学・大学院・高等専門学校における数理・情報分野に関する専門人材の育成機能を強化することとしている。

さらに、最近では人工知能（AI）が強調され、AI時代の到来を踏まえた「先端 IT 人材」の育成はもとより、「一般 IT 人材」（大学卒業生全般）の基礎リテラシーの強化が喫緊の課題として認識されている。例えば、「未来投資戦略 2018」（平成 30 年 6 月）及び「統合イノベーション戦略」（平成 30 年 6 月）では、高等教育における数理・データサイエンス教育の強化についての積極的かつ具体的な記述が見られる。

こうした政策の方向性の中で、文部科学省は、「第 4 次産業革命に向けた人材育成総合イニシアティブ」を掲げ、「未来社会を創造するために、特に喫緊の課題である AI、IoT、ビッグデータ、セキュリティ及びその基盤となるデータサイエンス等の人材育成・確保に資する施策を、初等教育、高等教育から研究者レベルでの包括的な人材育成総合プログラムとして体系的に実施」するとしている。超スマート社会の実現に向けた「人材」の課題は、第 4 次産業革命のイノベーションの成果を享受するための基礎的リテラシーの育成から、社会人の再教育、大学・大学院での高度人材の養成、そして世界トップレベルの研究者・専門職業人の養成までを含む。

なかでも大学については、情報、IT、数理・データサイエンス、生命科学等の基礎的リテラシーの共通教育化と文理分断からの脱却が目標として掲げられ、特に数理・データサイエンス教育の全国展開が加速化されている。また、大学院レベルでは、超スマート社会における高度 IT 人材やデータサイエンティストの育成と社会人の学び直しを促進するため、大学間ネットワークと産業界との連携を強化し、課題解決型学習による人材育成を目指す取組が進められている。

## ②本学に対する具体的要請

以上のような国の指針と施策は経済社会の実態を反映しているが、本学が実際に経験している社会的要請の高まりも目を見張るものがある。本学は、平成 28 年 4 月にデータサイエンス教育研究センターを設置し、平成 29 年 4 月には、わが国初のデータサイエンス学部を開設したが、その影響は想像以上であり、共同研究、受託研究、人材高度化の教育プログラムの提供や講師派遣、教材開発など、様々な連携が急速に展開している。

連携先企業等では、「先端 IT 人材」、特に「データサイエンティスト」の確保と人材の高度化が不可欠であることは明瞭である。関係者にとって、学部の学年進行の完成は待ち遠しく、データサイエンス研究科の早期設置が強く要望されており、社内の有望な人材の派遣について積極的な意向が示されてきた。

さらに、本研究科修士課程が平成 31 年 4 月に設置されることが決まって以降は、予想以上に反響が大きく、博士課程の同時設置もしくは引き続いての早期設置の要望が多数寄せられてきた。企業や官公庁にとっては、データサイエンス分野の教育研究組織が博士課程も含めて整備され、高度なレベルで多様な交流が生じ、データ分析部門の中核的人材の高度化

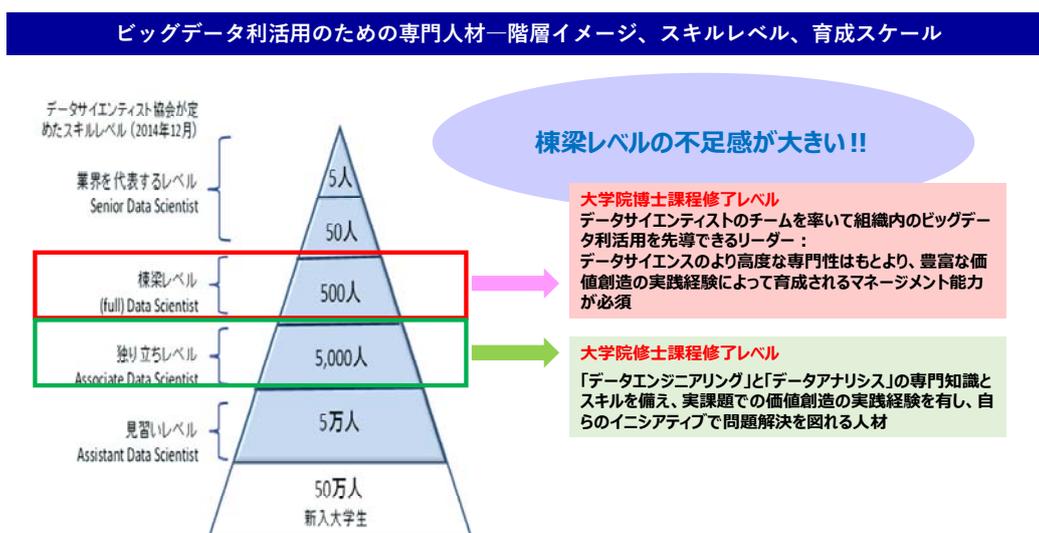
の機会が広がることへの期待が大きいのではないかと史料される。

【資料1「要望書」参照】

## (2) 求められる人材像

### ①産官学が求める「独り立ちレベル」及び「棟梁レベル」

第4次産業革命のイノベーションを担う「先端IT人材」、特に「データサイエンティスト」という観点から、社会が大学院教育に求めるものとはどのようなものか。それについては、「ビッグデータの利活用に係る専門人材育成に向けた産学官懇談会」が取りまとめた報告書『ビッグデータ利活用のための専門人材育成について』（平成27年7月）が参考になる。同懇談会は、情報・システム機構の北川源一郎機構長（当時）を座長とし、委員としてヤフー株式会社チーフストラテジーオフィサー（CSO）であり、一般社団法人データサイエンティスト協会理事も務める安宅和人氏、統計数理研究所の樋口知之所長等が加わったものであり、同報告書は、人材の階層イメージ、それぞれが必要とするスキルレベル、将来的な育成スケールを具体的に示している。



それによると、大学入学者50万人全体に対して最低限のリテラシーが求められる（「一般IT人材」）。そして、それ以上のレベルは、データサイエンスの専門知識とスキル等のレベルにより、「見習いレベル」「独り立ちレベル」「棟梁レベル」「業界を代表するレベル」と階層化されている。

このうち、大学院修士課程修了レベルは「独り立ちレベル」とされ、「データエンジニアリング」と「データアナリシス」の専門知識とスキルを備え、実課題での価値創造の実践経験を有し、自らのイニシアティブで問題解決を図れる人材、と定義されている。その育成スケールは、およそ5千人である。これは、資本金10億円以上の企業が6,000社として、各

企業が毎年1名程度の採用を検討すると想定した場合の目安である。

さらに、「棟梁レベル」は、データサイエンティストのチームを率いて組織内のビッグデータ利活用を先導できるリーダーを指す。このレベルは、概ね大学院博士課程修了者に相当するが、データサイエンスのより高度な専門性はもとより、豊富な価値創造の実践経験によって育成されるマネジメント能力が必須である。同報告書によると、わが国では「棟梁レベル」のデータサイエンティストの不足が最も深刻であると指摘されている。

なお、最上位の「業界を代表するレベル」（指導的データサイエンティスト）は、アカデミアにおいては最先端の基盤技術や理論を切り開く研究者・開発者として指導的な能力を発揮する者、産業界においては、業界におけるビッグデータ・サイエンスを牽引できるトップタレントとされている。

## ②《方法論とデータをつなぐ》価値創造人材

本学では、上述の人材像を、必要とされる専門知識とスキルの観点からより具体的に捉え直し「《方法論とデータをつなぐ》価値創造人材」と表現している。それは、「データに基づく意思決定に至るまでの一連の過程」を自らのイニシアティブで実施し、価値創造に貢献できる**一気通貫型**の人材である。

ビッグデータの利活用による意思決定と価値創造のためには、直面する領域の知見をもとに適切な課題を見つけ、その解決につながるデータを収集・取得し、加工や研磨などの前処理を行い、それを分析するためのモデルを決め、最適化計算を実施し、計算結果を解釈して意思決定者にわかりやすく伝え、意思決定に反映してもらわなくてはならない。この一連の過程を、ここでは「方法論とデータをつなぐ」と表現しよう。

「方法論とデータをつなぐ」過程において鍵となるのが、分析モデルの決定である。例えば、人工知能・機械学習技術であるディープラーニング（深層学習）やスパースモデリングも分析モデルの一つである。モデルの決定には、領域ごとの課題の性質やデータの素性などが影響するが、同時にモデリングの方法論についての深い理解が必要である。モデリングの方法論は、データを加工・研磨・処理するための「データエンジニアリング」と、データに内在するランダムネスを処理するための「データアナリシス」双方の様々な要素技術の集合体である。

データサイエンティストに対して社会が強く求めていることは、各領域の知識やデータの素性に関する知識に加えて、モデリングの方法論の専門知識とスキルを駆使して、課題ごとに適切なモデルを立て、課題の発見から意思決定につながるまでの一連の過程を実施して価値創造に貢献することである。

本学では、いずれの教育課程においても、「《方法論とデータをつなぐ》価値創造人材」の育成を目指す。データから価値を創造するためには、方法論とデータをつなぐためのモデリングの技術が鍵となる。学士レベルでは、既製のモデルを使いこなすことを目標とし、修士レベルでは、領域の課題とデータに合わせて特別仕様のモデルを自ら立てられることを目

指す。そして博士レベルでの目標は、新たな汎用的な基盤技術、特に新たなモデリング理論・技術、データアナリシス理論・技術、エンジニアリング理論・技術の創出である。それにより、従来は不可能であったような新たな価値の創造を可能にし、新しいビジネスやサービスを生み出すことができる人材を育成する。

【資料2「データサイエンス研究科博士後期課程において育成する人材像」参照】

### **(3) わが国の人材育成の現状**

#### **①海外の高等教育における人材育成の動向**

データサイエンティスト＝「方法論とデータをつなぐ価値創造人材」に対する社会的需要の高まりは海外においても同様であるが、人材育成のための体制整備は急速に進んでいる。海外の大学では、もともと「統計学」の独立した学部・学科あるいは独立の教員組織が存在する。これはアメリカ、イギリス、欧州はもちろん、中国、韓国、シンガポール等のアジア諸国も同様である。独立した統計学の教育研究部門があると、情報学・情報工学、コンピュータ科学、ときには数学も加えて、データサイエンスの教育プログラムが柔軟に生成されやすく、海外ではデータサイエンスを主専攻とするプログラムや領域分野ごとのデータサイエンスプログラムが急速に整備されてきた。データサイエンスの教育課程を整備した大学を調査している Data Science Community (<http://datascience.community/>) の報告によれば、2019年2月時点で、アメリカでは、すでに学部が45（前年同月39）、修士課程が302（前年同月298）、博士課程が19（前年同月19、前々年同月15）存在している。また、2018年8月のアメリカ統計学会のニュースレターによれば、統計関連の学位取得者は、学士号が対前年比22%増の3,398名、修士号が対前年比4%増の4,059名、博士号が対前年比5%増の620名となっている。

#### **②わが国の高等教育における人材育成の現状と課題**

わが国においては、データサイエンスの基礎的分野である統計学の教育研究は、専門の学部や学科を設置せずに、経済学、理学、工学、医学、生物学、心理学などの「分野点在方式」を採用してきた。この方式には実践的なメリットもあったが、現在のように必要とされる技術スキルが急速に進化・変容していく時代には、対応が遅れがちであると指摘されている。また、そもそもこの方式はデータサイエンティストの大規模な育成にはなじまない。

しかし、大学・大学院の中に分野点在する統計学分野の人材を横断的に集め、さらに情報学・情報工学、コンピュータ科学等も加えて組織改革を行うのは容易ではない。このような事情で、わが国の高等教育機関では、学部でも大学院でもデータサイエンスに焦点を合わせた本格的な組織を整備するのではなく、むしろ副専攻プログラムや特定領域でのデータサイエンスコースとしての対応が進められてきた。大学院レベルでは、例えば、大阪大学大学院高度副プログラム「データ科学」、筑波大学大学院ビジネス科学研究科「イノベーション創出型データサイエンティスト育成教育プログラム」、名古屋大学大学院博士課程教育リー

ディングプログラム「実世界データ循環学リーダー人材養成プログラム」、慶応大学大学院「スキルと実践を重視したビッグデータ・イノベーション人材育成プログラム」、多摩大学大学院「ビジネスデータサイエンスコース」、関西大学大学院商学研究科「データサイエンティスト育成プログラム」などがある。

また、文部科学省は、「第 4 次産業革命に向けた人材育成総合イニシアティブ」の中で、社会人の再教育や大学院での高度人材養成を目的として、新たな施策を展開してきた。例えば、「データ関連人材育成プログラム」では、複数の大学と企業が連携して、高度なデータ活用経験を有する大学院生等を対象に、データサイエンスの専門性を高め、PBL（課題解決型学習）等の実践的トレーニングが実施されている。

このように、データサイエンティストの育成に向けた多様なプログラムが整備されつつあるが、さらに量的にも質的にも人材育成を加速するためには、「方法論とデータをつなぐ価値創造人材」を育成するための体系的な大学院修士課程を、早急に整備する必要がある。また、わが国において不足感が大きいと指摘されている「棟梁レベル」以上のトップタレントを養成するために、博士レベルの教育課程の整備も喫緊の課題である。

本学は平成 29 年 4 月にわが国初のデータサイエンス学部を開設したが、それ以降、他大学においても学部・学科レベルの新たな設置申請が続いている。また平成 31 年 4 月には、わが国初の大学院データサイエンス研究科を設置し、上記の課題に応えようとしてきた。まずは修士レベルの前衛的な教育課程が全国に普及することが期待されるが、今般の博士後期課程の設置は、大学院教育課程の範型を完成させ、より高度な研究能力を有する人材を育成することに貢献するものである。

### ③企業等での人材育成と大学院の関係

企業や官公庁等で現在活躍しているデータサイエンティストは、体系的な教育プログラムを修了した訳ではなく、むしろ仕事の中での実践と自らの学び直しにより、「方法論とデータを『自前で』つないできた」と言える。例えば、データサイエンスを積極的に活用する IT 企業やコンサルタント企業においては、ビッグデータ解析の経験を有する理系博士号取得者が、自主学習と企業内での実践により活躍している。また理系修士号取得者は、企業内訓練と仕事の実践により「方法論とデータをつなぐ」力量を高め、特定のモデリングの方法論や要素技術を学ぶために、理系博士課程の特定の教員・研究室で学び直している場合も見られる。これが、現在の「棟梁レベル」や「独り立ちレベル」の実情である。

わが国の副専攻プログラム等の従来型の人材育成の方法は、こうした『自前で』つなぐ人材を部分的には支援できるし、有効に機能するであろう。しかし、それでは量的にも質的にも社会的需要に対応できなくなっているのである。製造業、小売・卸売業、金融業等の一般的な企業では、上場一部の大手であっても、人材不足でデータ分析部門が十分に機能していない場合も多いのが実情である。このような企業は、「方法論とデータをつなぐ価値創造人材」を育成してくれるデータサイエンス研究科の整備を期待しているのである。

#### **(4) 滋賀大学大学院データサイエンス研究科の設置の趣旨と意義**

##### **①データサイエンス教育研究拠点としての体系的な研究科の整備**

本学は、上述のような現在進行中の多様な人材育成の枠組みの中で、「方法論とデータをつなぐ価値創造人材」を育成するための体系的な修士課程を直ちに整備し、喫緊の課題に応え、さらに引き続いて博士の教育課程の設置を進め、社会に貢献することを目指す。

本学は、第三期中期計画期間の戦略目標として、「データサイエンス領域における教育研究拠点形成」を掲げてきた。平成 28 年 4 月には、データサイエンス教育研究センターを設置した。平成 28 年 12 月には、文部科学省により「数理及びデータサイエンスに係る教育強化」の拠点校に採択された。平成 29 年 4 月には、わが国初のデータサイエンス学部を設置した。また平成 29 年 8 月、文部科学省によって採択された「データ関連人材育成プログラム」では、大阪大学を代表機関とするプログラムに参画機関として協力することとなり、平成 30 年 10 月、同じく大阪大学を代表機関として共同申請した「超スマート社会の実現に向けたデータサイエンティスト育成事業」にも採択された。そして平成 31 年 4 月には、大学院データサイエンス研究科データサイエンス専攻修士課程を開設したところである。

学部開設以来、わが国初の前衛的な教育プログラムは着実に運営されてきた。またデータサイエンス教育研究センターを開設してわずか 3 年にもかかわらず、多くの企業等との共同研究、受託研究、人材高度化の教育プログラムの提供や講師派遣、教材開発、分析システムの開発・利用等の連携が進み、データサイエンスの実践のノウハウは急速に蓄積されつつある。

さらに、本学はこの間、データサイエンス領域の教育研究の充実を図り、拠点形成を強化・加速化するために、全学人事委員会の承認を得て、教員を補強してきた。企業のデータアナリティクス部門のマネジメントを経験した実務家データサイエンティストを前倒しで着任させることとし、さらにデータエンジニアリング部門を強化するため、画像認識の分野で卓越したアカデミアの研究者と音声認識の分野で活躍してきた企業の研究者の二人を採用した。さらに博士課程の設置も視野に、学長のリーダーシップにより、機械学習と医用画像解析の分野で優れた業績を有する研究者を採用した。これにより、平成 31 年度初めには、学部・大学院を担当する専任教員の総数は 22 名、センター専任教員（外部資金による採用）は 13 名、特別招聘やクロスアポイントメントによる他大学等の教員は 10 名となる。データサイエンスに関わるこれほどの教員を揃えた教育研究組織はわが国にはほかにない。

こうして、データサイエンス教育研究拠点の形成を目指す本学は、平成 30 年 11 月、「平成 29 年度に係る業務の実績に関する評価」において、「業務運営の改善及び効率化」の項目で、最高評価の「中期計画の達成に向けて特筆すべき進捗状況にある」と評価された。

今回の設置申請の趣旨は、研究科・専攻の課程の変更として、修士課程を博士前期課程に名称変更しつつ、新たに博士後期課程を設置するものであり、データサイエンス分野の大学院レベルの教育課程の範型を提示するものである。本学がわが国初のデータサイエンス学

部を開設して以降、学部・学科レベルでの設置申請の相談が多数寄せられ、それらの構想が進展しつつあるのと同様に、本学は大学院研究科の設置の起爆剤としても貢献すると期待される。

## ②早期設置による社会的要請への対応

### ○産業界、企業等における人材需要

本研究科の基礎となるデータサイエンス学部は平成 29 年 4 月に、また博士後期課程の基礎となる修士（博士前期）課程は平成 31 年 4 月に、それぞれ開設された。これは、人材の高度化を喫緊の課題とする企業や官公庁等からの強い社会的要請をうけたもので、学部の学年進行の完成を待たず、当研究科を早期に設置したものである。今回の申請は、課程の変更として、修士課程を一般的な博士前期課程とし、博士後期課程を設置するものである。博士課程については、当初は修士課程の学年進行の完成を待って設置する予定であったが、連携企業等からの強い社会的要請を受けて早期設置を決断したところである。本学と連携協定を締結して既に共同研究や人材高度化プログラム等を始めている企業を中心に、データサイエンスを駆使してビッグデータの利活用を図っている IT 企業やコンサルタント企業等だけでなく、製造業、小売・卸売業、金融業など他の産業分野の企業からも、博士レベルの教育課程までの体系的な整備を望む声が予想以上に大きくなっているのが実情である。

### ○高等教育機関、アカデミアにおける人材需要

他方、高等教育機関においても、人材需要が高まりつつある。本学が平成 29 年 4 月にわが国初のデータサイエンス学部を設置して以降、データサイエンス関連の学部・学科の開設が続いている。本学は平成 31 年 4 月にデータサイエンス研究科（修士課程）を設置したが、これも他大学の研究科・専攻の創設に波及すると推測される。また、文部科学省においては、全国の大学における数理・データサイエンス教育の強化が積極的に進められているところである。こうした状況の中で、各大学においては、新たな学問領域であるデータサイエンス分野の教員の不足感が強くなっている。さらに、アカデミアの研究活動においても、データサイエンスの重要性が指摘されて久しい。いずれの分野でも情報通信技術の進展により膨大なデータの蓄積が進み、その解析が研究の中核に位置付けられるようになってきているし、多様なデータを結合した学際的領域でのデータ分析が研究の進展を左右する場合もあるからである。したがって、アカデミアにおいても、高度なデータサイエンティストの存在が不可欠であり、データサイエンスの高度な素養を有する人材への需要が高まっている。

### ○本研究科博士後期課程の対応

「データサイエンス」とは、情報通信技術の高度な発展により出現したビッグデータの利活用という現実の課題を克服するために誕生した学問領域である。そのため、ビジネス等の実課題がアカデミアを先導するという帰納的な性格が強い領域である。また、中核にあるモ

デリングの方法論は、統計学と情報学の融合的な専門知識とスキルから構成され、実課題の最前線での経験から強い影響を受ける。したがって、当該領域では、ビジネスでもアカデミアでも、高度な研究能力が必要とされ、相互の交流が非常に緊密な分野として成長すると推測される。そのため、データサイエンス研究科・データサイエンス専攻・博士後期課程のモデルケースとしては、アカデミアの研究者養成に限定されるわけではなく、アカデミアと同等の研究能力を有する高度専門職業人―「(中・上級の)棟梁レベル」「業界を代表するトップタレント」―の輩出が期待される。

なお、本研究科の博士後期課程が設置されることは、他大学の情報学研究科や理学研究科等のデータサイエンスに関連する博士課程との間で、緊密な連携が形成しやすくなることを意味する。これにより、本研究科の新たな学生定員を超えて、高等教育機関における高度人材育成の加速化を図ることにも貢献できる。

【資料3「データサイエンス研究科博士後期課程設置の趣旨と意義」参照】

## (5) データサイエンス研究科の特色

### ① 育成人材像

データサイエンス教育研究拠点としての本学の育成人材像は、既に述べたように、《方法論とデータをつなぐ》一気通貫型の価値創造人材である。そして本研究科博士後期課程が育成するのは、「データサイエンスに関する新たな基盤技術を生み出し、新しいビジネスやサービスなど新たな価値を創造する『場』の開拓につなげられる人材」である。

この育成人材像が備えておくべき具体的な専門知識とスキルの到達目標として、次のディプロマポリシーを定める。

- (1) 解決すべき問題が何かを見抜くための広い視点を有している。
- (2) 既存技術で対応できない問題を解決するための新たな基盤技術を生み出す研究力を有している。
- (3) 研究成果を実際の問題解決に用いるための実践力を身につけている。

すなわち、この人材像は各業界を代表するトップタレントに成長することが期待される高度な「棟梁レベル」の中核的人材であり、各領域分野での課題を見極める視野、データの素性に関する深い洞察に加え、モデリングの方法論を中心にデータサイエンスの専門知識とスキルを革新する研究力、データドリブンな意思決定を導く豊富な経験に裏打ちされた実践的マネジメント力を備えていることが求められる。

また、所定の単位を取得した者に対し、次の学位基準に基づいて博士の学位を与える。(博士学位) 提出された博士学位論文が以下を満たすこと。

- データサイエンスおよびその関連分野における新たな成果を含む。
- 記述の論理構成が緻密であり、学問体系における成果の位置づけが明確で、かつ当該

研究課題の周辺領域の専門家にも成果の意義が明快に伝わる。

- 当該研究分野またはその関連分野の発展に大きく寄与する可能性が認められる。

すなわち、従来の方法論では克服できない課題に導かれて、データサイエンスに関する研究力を高め、実課題の中で試行錯誤を繰り返し、新しいビジネスやサービスの開発等の価値創造につながる、データサイエンスの基盤技術・理論の組み換えや新たな創造につながる研究成果が求められる。

## ②教育プログラム

本研究科博士課程の教育プログラムは、「新たな基盤技術の研究」と「それら技術による課題解決の実践」の両者に力点を置いている。勤務先企業やデータサイエンス教育研究センターの価値創造プロジェクトへ参加し、新たな基盤技術の研究・開発とそれによる課題解決の実践を繰り返し、既存技術で対応できない問題を自ら解決できる研究力を養う。まさに「データサイエンス」という学問領域の前衛的モデルとして構築されている。

【資料2「データサイエンス研究科博士後期課程において育成する人材像」参照】

【資料3「データサイエンス研究科博士後期課程設置の趣旨と意義」参照】

## ③修了者のイメージ

本研究科の教育課程は、「《方法論とデータをつなぐ》価値創造人材」を育成する一本の課程であるが、新たに生み出す基盤技術の種類によって、修了後の「出口」の仕事や人材に関する社会的イメージは異なりうる。

課題発見手順やモデリング技術、方法論の新たな応用の仕方に関する新たな基盤技術を生み出す学生は、研究力を有するデータコンサルタント系価値創造人材として、一般企業のデータ分析部門、マーケティング部門、経営企画部門、コンサルタント会社、マーケティング会社、官公庁等において、データ分析に基づく様々な課題解決を提案し、実装を率いる人材になるだろう。

また、データ収集・前処理技術、モデリング技術や最適化計算に関する新たな基盤技術を生み出す学生は、研究力を有する機械学習・人工知能エンジニア系価値創造人材として、IT企業、一般企業の開発部門や研究部門、情報システム部門、情報サービス系会社等にて、様々な機械学習システムの研究開発・実装を行い、課題解決を支える人材になるだろう。

いずれに場合も、企業や自治体にて、データから意思決定につなげる上で、既存技術で対応できない課題を自ら解決できる研究力を有し、それによる新たな価値創造の場の開拓につなげることができる人材となる。また、高等教育機関にて実践的なデータサイエンス教育を担う教員になることも考えられるだろう。

【資料4「博士後期課程における想定入学者と修了後のイメージ」参照】

## 2. 研究科、専攻等の名称及び学位の名称

### (1) 研究科、専攻等の名称

本研究科および専攻の名称、並びにその英語名称は、次のとおりとする。

データサイエンス研究科 : Graduate School of Data Science

データサイエンス専攻 : Department of Data Science

本学は、平成 29 年 4 月に「データサイエンス学部・データサイエンス学科」を設置し、それを基礎として、平成 31 年 4 月に、学部の学年進行の完成を待たずに、「データサイエンス研究科・データサイエンス専攻・修士課程」を設置したところである。今般の申請の趣旨は、本研究科・専攻における課程の変更として、新たに博士課程を設置するものであり、これを機に、より一般的な編成方法に則り、修士課程を博士前期課程に変更し、博士課程を博士後期課程として立ち上げるものである。したがって、研究科及び専攻の名称は現状のままとする。

なお、当該名称とすることの妥当性については、以下に「学問領域と教育課程」の観点から詳述する。

### ○学問領域としてのデータサイエンス

本研究科が対象とする学問領域の名称は「データサイエンス」(Data Science) である。それは、コンピュータや情報通信技術の発展を背景として、統計学、コンピュータ科学、情報学などが融合して発展しつつある最先端の科学分野であり、「データドリブンな帰納的科学」と呼ばれ、様々な領域のビッグデータを解析して価値創造を導くための学問として期待されている。

「ビッグデータ」や「データサイエンティスト」という言葉を、いわゆる「バズワード」(定義の曖昧なキャッチフレーズみたいなもの) と揶揄し、すぐに消え去ると評する向きもあったが、「データサイエンス」(Data Science) という言葉は、諸外国ではすでに学問領域の名称として普及・定着している。例えば、学術誌のデータベースを検索してみれば、Annals of Data Science、Data Science Journal、EPJ Data Science、Statistical Analysis and Data Mining : The ASA Data Science Journal など、多くの学術誌のタイトルとして利用されていることがわかる。また大学等の教育研究機関においても、「データサイエンス」(Data Science) という言葉は、専攻や教育プログラムの名称として普及・定着している。例えば、アメリカには 300 を超える修士プログラムがあるが、そのうち学位名称に Data Science や Data Analysis などの名称を含む場合、また Data Science という名称が独立に使われている場合が増えてきている。

なお、日本統計学会の欧文論文誌は、2018 年より統計関連学会連合による新ジャーナル「Japanese Journal of Statistics and Data Science (JJSD)」に移行し、Data Science

というワードが含まれることとなった。

### ○前衛的な教育課程

データに基づいて価値創造するためには、適切な課題を見つけ、関連するデータを収集・取得し、加工や研磨などの前処理をし、分析モデルを決めて最適化計算を行い、結果を解釈して意思決定者にわかりやすく伝えなければならない。本研究科では、この一連の過程を「方法論とデータをつなぐ」と表現する。いわゆる第4次産業革命による超スマート社会では、「方法論とデータをつなぐ」ことのできる「一気通貫型」の高度なデータサイエンティストが求められている。本研究科の設置の趣旨は、まさにこのような喫緊の社会的要請に応えることにある。

ところで、「方法論とデータをつなぐ」過程において鍵となるのが、分析モデルである。現在、大きな注目を集めている人工知能・機械学習技術であるディープラーニング（深層学習）やスパースモデリングもモデルの一例である。モデリングの方法論は統計学や情報学などの要素技術が集積したものである。

本学では、学士レベルでは、既製のモデルを使いこなすことを、修士レベルでは、領域の課題とデータに合わせて特別仕様のモデルを自ら立てられることを、それぞれ目標としている。そして、博士レベルでは、新たな汎用的な基盤技術、特に新たなモデリング理論・技術、データアナリシス理論・技術、データエンジニアリング理論・技術の創出により、従来は不可能であった新たな価値の創造を可能にし、価値創造の新たな場、例えば新しいビジネスやサービスを生み出すことができるようになることを目指す。

したがって、本研究科の修士レベルでは、学部レベルで学習する分析モデルが、モデリングの方法論の観点から再構成され、より深く学ぶこと、そして様々な領域の実課題の実践でモデリングの方法論とスキルを磨くことが重視される。派遣社会人の院生については、所属企業等のデータを利用した独自のプロジェクトを遂行し、それ以外の院生については、データサイエンス教育研究センターにおける連携先企業との価値創造プロジェクトに参加し、その中核的メンバーとして活躍する機会が与えられる。さらに、博士レベルでは、データサイエンスの最先端の知見を吸収し、より高度な価値創造の実体験を通じて、新基盤技術の研究と開発に取り組むことが求められる。

モデリングの方法論と実課題での価値創造にこだわり、「方法論とデータをつなぐ」ためのカリキュラムを設計しているという趣旨で、本研究科の教育プログラムは前衛的であり、統計学でもなく情報学でもなく、まさに「データサイエンス」なのである。

### ※翻訳としての「データサイエンス」

なお、Data という単語は、一般に「資料」「(観察や実験による) 事実」「知識」「情報」などと翻訳され、文字や記号、数値で表現された何かを意味し、特にコンピュータが記録・処理できる形式のものを意味する。したがって、Data という単語を日本語に置き換えること

は意外に難しい。やはり、Dataは「データ」でしかない。Scienceは「科学」と翻訳されるため、「データ科学」という訳語も散見されるが、一般には「データサイエンス」というカタカナ言葉として、社会的に定着しつつある。

学部・学科の名称を決める際にも指摘したが、例えば、法学部・法学研究科や工学部・工学研究科などのように、わずかな漢字で実態を表すことが望ましいが、これらと同程度の妥当性を求めて翻訳するのも難しい。そこで、本学では、「データサイエンス学部・データサイエンス学科」と同様に、「データサイエンス研究科・データサイエンス専攻」としている。

## (2) 学位の名称

本研究科博士後期課程において授与する学位の名称、並びにその英語名称は、次のとおりとする。

**博士（データサイエンス）** : Doctor of Philosophy in Data Science

本学における既設の「データサイエンス学部・データサイエンス学科」及び「データサイエンス研究科・データサイエンス専攻・修士課程」において授与される学位の名称、並びにその英語名称は、それぞれ次のとおりである。

**学士（データサイエンス）** : Bachelor of Data Science

**修士（データサイエンス）** : Master of Data Science

これらとの整合性を考慮すれば、博士の学位は上の表記とするのが妥当である。

なお、「データサイエンス」とは、情報通信技術の高度な発展により出現したビッグデータの利活用という現実の課題を克服するために誕生した学問領域である。そのため、ビジネス等の実課題がアカデミアを先導するという帰納的な性格が強い領域である。また、中核にあるモデリングの方法論は、統計学と情報学の融合的な専門知識とスキルから構成され、実課題の最前線での経験から強い影響を受ける。したがって、データサイエンス研究科博士後期課程では、ビジネス等の現場の各領域分野におけるデータ分析の濃密な経験を有する中核的人材が、従来の方法論では克服できない課題に挑み、データサイエンスに関する研究力を高め、基盤技術・理論の組み換えや新たな創造というイノベーションにより、新しいビジネスやサービスなど新たな価値を創造する「場」の開拓を目指すことになる。データサイエンスの高度な研究力、実課題を解決する実践力、それらを支える質の高いコミュニケーション力、これらの結晶としての研究成果を想定すれば、やはり「博士（データサイエンス）」という新たな学位を授与するのが相応しい。

### 3. 教育課程の編成の考え方及び特色

#### (1) 教育課程編成の基本的な考え方

日本学術会議の提言『ビッグデータ時代に対応する人材の育成』（平成 26 年 9 月）の公表以来、わが国ではいわゆるデータサイエンティストの不足が深刻で、その人材育成が喫緊の課題であると繰り返されてきた。そのため、「第 5 期科学技術基本計画」（平成 28 年 1 月）の提言を受けて、「日本再興戦略 2016」（平成 28 年 6 月）においては、「IoT・ビッグデータ・人工知能等の進展に対応した未来社会を創造する人材」を育成・確保するために、「データサイエンティストを育成する大学院の整備を促進」することが具体的施策として挙げられてきた。同工程表では、データサイエンティスト育成のための大学院整備は「2017 年度から取組」とされており、まさに喫緊の課題であった。

本学は、平成 29 年 4 月にわが国初のデータサイエンス学部を設置し、さらに、同じくわが国初のデータサイエンス研究科修士課程を平成 31 年 4 月に開設した。それらに先立って平成 28 年 4 月にはデータサイエンス教育研究センターを立ち上げ、企業や官公庁等との連携を開始し、データサイエンス教育に必須の価値創造プロジェクトのための共同研究、人材高度化の教育プログラムの提供や講師派遣、教材開発などに取り組んできたところである。本研究科の育成人材像と教育プログラムは、こうした連携協議の中での具体的要望の聴取をはじめ、人材高度化プログラム実施後の意見のフィードバック、業界のデータサイエンティストへのインタビュー調査、データサイエンティスト協会との意見交換、さらには外部アドバイザーボードにおける議論と評価、データサイエンスに関する教育ワークショップ等での議論も参考に、時間をかけて設定されたものである。したがって、それらは企業等の社会的ニーズを反映したものである。

この社会的ニーズは、特に「方法論とデータをつなぐ」「一貫通貫型」というフレーズの趣旨に反映されている。多くの企業や官公庁等で求められているのは、それぞれの領域の現場での課題を読み取り、データを整えて、それに合わせて自前でモデルを作って分析し、それを意思決定の現場にフィードバックしてくれる人材である。具体的な専門知識とスキルとしては、教師あり学習における回帰や分類、教師なし学習における異常検知やクラスタリング、それらに対応するプログラミングスキル、データの前処理のスキルなどが求められている。また、一連のプロセスをやる意欲、現場とのコミュニケーション力、プレゼン力や提案力、そしてデータサイエンスの新たな知見を自前で学んでいける力も求められている。

平成 31 年 4 月に開設した本研究科修士課程の教育課程では、このような社会的要請に応えるために、データサイエンティスト育成に焦点を合わせたカリキュラムを準備した。本研究科において育成する人材像は「複数分野の領域知識をもち、方法論とデータをつなぎ、価値を生み出す人材」である。その趣旨は次の通りである。データに基づいて適切な意思決定を行い価値創造するためには、第一に、適切な課題を見つける必要がある。次に、その課題の解決につながるデータを収集・取得し、加工や研磨などの前処理をする。そして、分析す

るためのモデルを決め、最適化計算を行う。最後に、計算結果を解釈して意思決定者にわかりやすく伝える。社会が求めるデータサイエンティストは、このような「データに基づく意思決定に至るまでの一連の過程」を自らのイニシアティブで実施し、価値創造につなげることのできる「一気通貫型」の人材である。特に、データから価値を創造するためには、方法論とデータをつなぐためのモデリングの技術が鍵となる。学士レベルでは、既製のモデルを使いこなすことを目標とするが、修士レベルでは、領域の課題とデータに合わせて特別仕様のモデルを自ら立てられることを目標としている。さらに、今回設置申請をするデータサイエンス研究科博士後期課程においては、データサイエンスに関する新たな基盤技術を生み出し、新しいビジネスやサービスなど新たな価値を創造する「場」の開拓につなげられる能力を身につけることを目指す。そのような高い専門性と研究能力が、特に先進的な IT 企業においては求められている。

【資料 2「データサイエンス研究科博士後期課程において育成する人材像」参照】

これらを踏まえて、本研究科博士後期課程のカリキュラムポリシーを次のように規定する。

- (ア) 解決すべき問題が何かを見抜くための広い視点を身につけるために、データサイエンスに関する多様な方法論や領域の専門知識とスキルの核となる部分を学ばせる。
- (イ) 既存技術で対応できない問題を解決するための新たな基盤技術を生み出す研究力を身につけるため、高度な専門性をもつ複数教員による指導を行う。
- (ウ) 研究成果を実際の問題解決に用いるための実践力を身につけさせるために、企業、自治体、領域の研究者との共同研究プロジェクトに参画する機会を用意する。

## (2) 教育課程の特色

本研究科博士後期課程では、データサイエンスに関する新たな基盤技術を生み出し、新しいビジネスやサービスなど新たな価値を創造する「場」の開拓につなげる能力をもつ人材の育成を目指す。データサイエンスという学問の学際性から、多様なバックグラウンドの学生を受け入れるが、主たる入学者としては、豊富な実務経験を持つ企業等の中核的人材を中心とする社会人が想定される。他大学大学院・他研究科からの進学者、本学データサイエンス研究科修士（博士前期）課程の出身者（ストレートマスター）を排除する訳ではないが、実課題でのデータ分析による価値創造の経験が前提とされる。博士後期課程の趣旨からは、データ解析に従事する中で、既存技術では解決できない課題に直面し、それらを解決する研究力を身につけたい人、あるいは方法論研究の成果を実際の課題解決につなげることに興味を持つ人を受け入れたい。

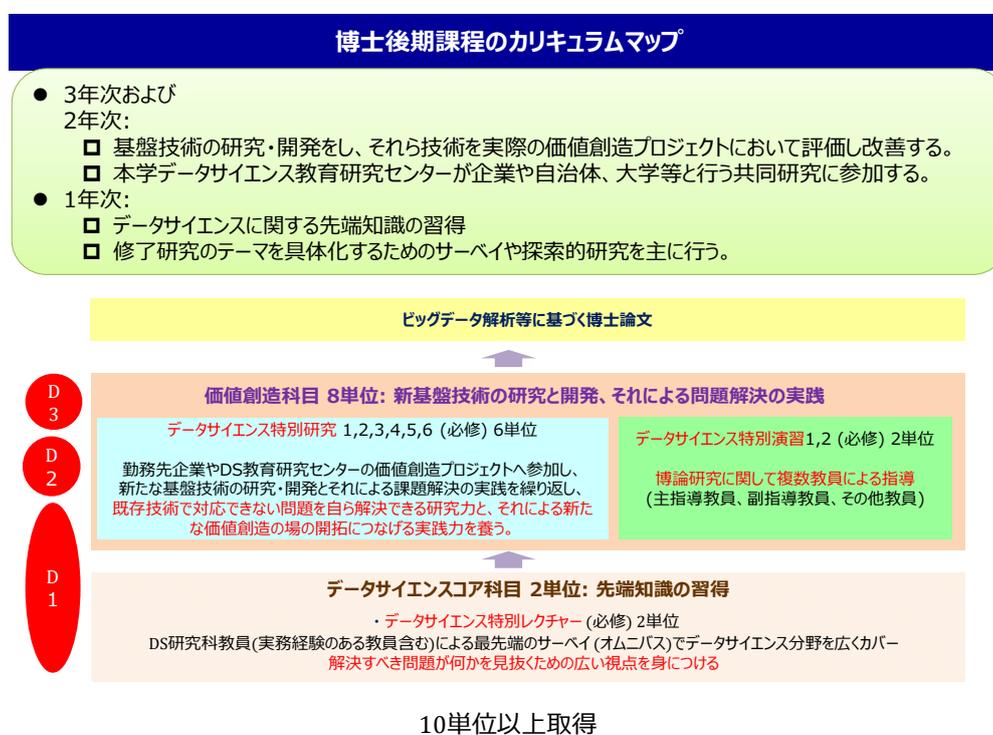
【資料 4「博士後期課程における想定入学者と修了後のイメージ」参照】

入学後はまず、解決すべき問題が何かを見抜くための広い視点を身につけさせるため

に、実務経験のある教員を含む本研究科専任教員が最先端のサーベイをオムニバス形式で講義する。これにより、データサイエンス分野に関する様々な方法論や領域に関する先端知識、さらにコンプライアンスや情報倫理に関する先端知識を獲得する。

その後、勤務先企業やデータサイエンス教育研究センターの価値創造プロジェクトへ参加し、新たな基盤技術の研究・開発とそれによる課題解決の実践を繰り返し、既存技術で対応できない問題を自ら解決できる研究力を養う。また、研究に関して複数教員による多様な観点から指導を受けるための演習を用意する。

このような新たな基盤技術を研究・開発し、それら技術を実際の価値創造プロジェクトにおいて評価し改善するための専門知識とスキルを体系的に身に付ける教育課程を次のように編成する。



具体的には、主に1年次に、データサイエンスに関する最先端のサーベイを受講し、解決すべき問題が何かを見抜くための広い視点を身につけさせる。最先端の数理的・方法論的な内容だけでなく、様々な応用分野における先端的な実践例も学ぶ。

それらを基盤として、1年次後期以降では、各自の興味と適性及び研究計画に応じ、修了研究を行う。本学が企業や自治体、あるいは他大学と行う共同研究に参加し、データサイエンスの発展や社会的な問題の中で既存技術では対応できない課題に取り組み、新たな基盤技術を生み出すことで、実際の問題解決につなげることを目指させる。特に、解くべき課題を自ら発見し、新たな基盤技術を生み出し、そして実際の問題を解決につなげ、価値

創造に結びつける一貫通貫の体験をすることを重視する。

【資料5「博士後期課程のカリキュラムマップ」参照】

### （3）教育研究の柱となる領域

教育研究の柱となる領域はデータサイエンスである。データサイエンスを支える主要な分野は、情報学と統計学である。情報学および統計学に関する先端知識については、データサイエンスコア科目として提供する。そして、これら最先端の方法論や実践例から、解決すべき課題を見つけ、新たな基盤技術によってそれを解決し、実際のデータからの価値創造につながる技量を磨くための科目として、価値創造科目を提供する。データサイエンス特別研究では、ビジネスや人文社会系・理学・工学分野などいずれかの領域知識についても価値創造プロジェクトを通して実践的に学び、解決すべき適切な課題を設定し、実際にそれを解くための技術を研究開発することで、データから価値を創造する場の開拓につながる体験を積む。

### （4）教育課程及び科目区分の編成

#### ・データサイエンスコア科目（2単位）

必修科目「データサイエンス特別レクチャー」（2単位）において、実務経験をもつ教員を含む本研究科教員による最先端のサーベイを受講し、データサイエンス分野に関して広く先端知識を身につける。データサイエンスに関する広い視点に触れることで、解決すべき問題が何かを見抜くための基礎力を身につける。

#### ・価値創造科目（8単位）

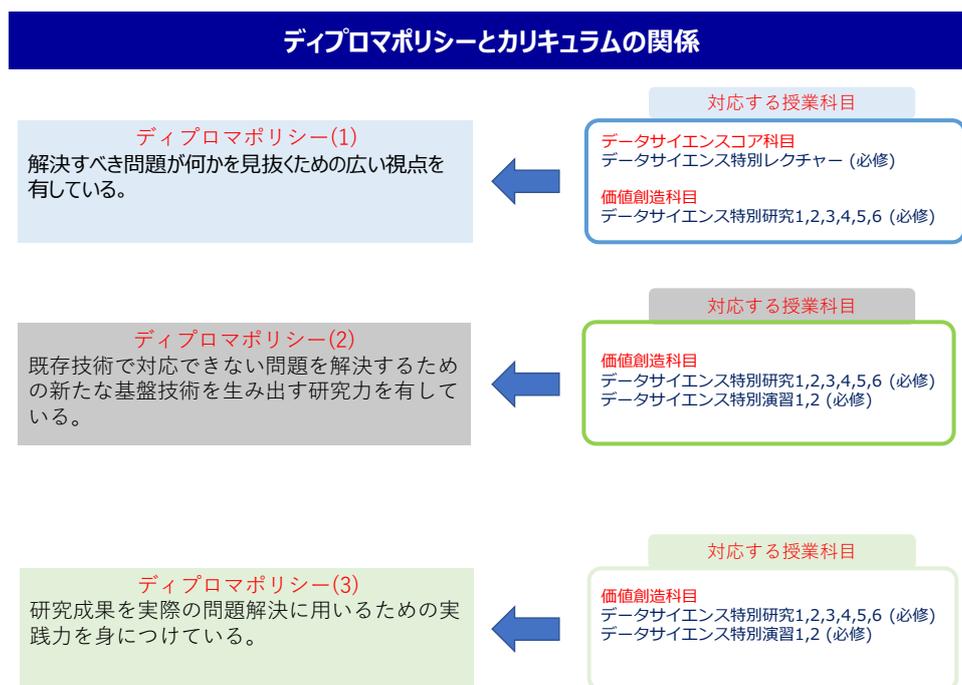
必修の研究指導科目「データサイエンス特別研究1」、「データサイエンス特別研究2」、「データサイエンス特別研究3」、「データサイエンス特別研究4」、「データサイエンス特別研究5」、「データサイエンス特別研究6」（各1単位）において、勤務先企業やデータサイエンス教育研究センターの価値創造プロジェクトへ参加し、新たな基盤技術の研究・開発とそれによる課題解決の実践を繰り返し、既存技術で対応できない問題を自ら解決できる研究力を養う。

「データサイエンス特別研究1」と「データサイエンス特別研究2」は1年次の科目であり、修了研究のテーマを具体化するためのサーベイや探索的研究を主に行う。「データサイエンス特別研究3」と「データサイエンス特別研究4」は2年次の科目であり、研究を遂行し、基盤技術の研究・開発と、それら技術を実際の価値創造プロジェクトにおいて評価し改善するサイクルを回す。「データサイエンス特別研究5」と「データサイエンス特別研究6」は3年次の科目であり、引き続き、研究を進め、その成果を修了研究としてまとめる。

必修科目「データサイエンス特別演習1」と「データサイエンス特別演習2」（各1単位）

において、修了研究に関して、主指導教員、副指導教員、その他教員を含む複数教員による指導を受ける。多様な観点から修了研究に関する指導と助言を受けることができる。

なお、以下の図は、育成人材像から設定されるディプロマポリシーとカリキュラムとの関係を示したものである。



### <情報倫理教育>

本研究科の教育課程の特徴を考慮すれば、データの取り扱いやセキュリティ等に係る情報倫理教育が重要となる。第1 Semesterの必修科目「データサイエンス特別レクチャー」では、アナリシス、エンジニアリング、モデリング、価値創造の各ステップの最先端知識をオムニバス形式で学ぶが、その中で、それぞれの分野ごとの具体例を通じて情報倫理教育を行う。また研究指導科目では、企業等との共同研究に参加することから、より具体的な実態に即した情報倫理の指導をしていく。

## 4. 教員組織の編成の考え方及び特色

### (1) 教員組織の編成と基本的な考え方

データサイエンス研究科は、修士（博士前期）課程では、多様かつ莫大なデータが遍在する時代の中で、領域の課題とデータに合わせて特別仕様のモデルを自ら立てることによってデータから価値のある情報を取り出し実際の意思決定に活かすことのできる能力を備えた人材を育成すること、さらに博士後期課程では、新たな汎用的な基盤技術の創出により、新しいビジネスやサービスを生み出すことのできる高度な「棟梁レベル」の人材を育成することを目的としている。このような人材育成の目的のために、本研究科では、データサイエンスのモデリングと価値創造の実践を中心に据えた教育プログラムを準備している。モデリングスキルの基盤となるのは、大規模データを保存・加工・処理するためのデータエンジニアリング（情報学）の専門知識とスキル、及び、データに内在するランダムネスを処理・測定するためのデータアナリシス（統計学）の専門知識とスキルである。また価値創造のためには、ビジネスや政策など様々な領域における課題を読み取り、課題に適したモデルを構築し、それに基づく分析結果を意思決定に活かすための実践力が必須であり、このためには実課題での価値創造の過程全体の経験が欠かせない。したがって、本研究科では、以上の趣旨でデータサイエンスを統合的に教育するための教員組織を編成した。

特に本研究科の特徴として、データサイエンス分野で国際的な競争力のある教員を、単一の研究科に集中して配置しており、日本の大学におけるデータサイエンス教育・研究の拠点としての役割を果たす態勢を整えている。これは、これまで日本の大学では、データサイエンス分野の教員がさまざまな研究科に分属しており、この分野の組織的な人材育成がなされてこなかった状況を大きく改善するものである。

専任教員は統計学の分野から8名、情報学の分野から9名、合わせて17名を確保した。このうち学部設置の際に経済学部から異動した教員は3名であり、他の14名の教員については外部より採用した。また17名すべてが博士号の学位を有する教員である。外部より採用した14名の教員のうち10名は、平成29年4月に発足した本学データサイエンス学部の設置申請に際して、統計学および情報学に関するわが国の指導的な研究者からなる外部アドバイザーボードにより、研究業績、教育実績、分野適合性などの観点から、厳密に選考された者である。その後、平成29年度に本研究科修士課程設置申請のために情報学分野の2名の教員を追加した。これらの教員は平成29年夏に公募を行い、45名の応募者の中から厳密な選考により採用したものである。これらの教員の専門分野はデータサイエンスの最新の動向に対応した画像分析及び音声認識の分野であり、両名の追加により、本学データサイエンス学部発足当時に教員の構成がやや統計学に偏っていたことを是正することができた。さらに、今般の博士後期課程の設置申請に際しても、学長のリーダーシップにより2名の教員補充が進められてきた。平成30年秋に公募を行い、71名の応募の中から厳密な選考により決定した。この2名の専門分野は機械学習と医用画像解析である。これにより本申請

においても、非常にバランスのとれた教員構成となった。

統計学の分野では、数理統計学などの統計理論をベースとしながら、医学統計分野、環境統計分野、経済統計分野などでの応用研究やプロジェクト研究についても顕著な業績を有する教員を採用しており、本学データサイエンス学部が発足するまで統計学部・学科が一つも存在していなかったわが国において、本研究科は統計学の分野では最も充実したスタッフを有する研究科である。

情報学の分野では、ニューラルネットワーク、人工知能、機械学習、データベース、無線通信、センシング、ネットワーク、マルチメディア、画像分析、音声認識、等で顕著な業績を有する教員を採用しており、データサイエンスに必要とされる情報学の領域について、網羅的な教員配置を実現することができた。

各種領域での価値創造の実践については、データサイエンスの応用領域が経済学や経営学などの社会科学分野から、工学、医学にいたるまで、ほとんどの分野に広がっているため、すべての領域分野について専任教員を配置することは不可能であるが、民間の実務経験者（エネルギー分野、IT 分野）2名を配置し、価値創造のための意思決定に関するノウハウや様々な実践経験を共有できる体制を整備した。

なお、本研究科博士後期課程の授業科目はすべて、上記17名の専任教員により担当される。

## **（２）教員の年齢構成**

専任教員17名の年齢構成は、博士課程完成年度において、30代1名、40代10名、50代4名、60代1名、70代1名である。データサイエンスという新しい学問分野に対応して、比較的若い世代が充実した年齢構成となっている。

【資料6「国立大学法人滋賀大学教員の人事等に関する特例規程（案）」参照】

## **（３）教員組織と特色のある研究教育**

本研究科の教員組織の一つの特色は、データサイエンスの基礎となる統計学の分野の教員が充実していることである。統計学の教員は、数理統計学などの統計理論に関する顕著な業績を有しながら、それぞれプロジェクト研究等に参加し、医学統計分野、環境統計分野、経済統計分野などでの応用分野の研究も行っている。このことによって、本研究科の統計学分野の教員組織は、理論と応用のバランスのとれた教員組織となっており、本研究科の院生は、統計学の分野について広く学ぶことができるとともに、教員とともに企業との連携プロジェクトなどの実際的な課題に取り組むことができる。

情報学の分野では、若手の採用を重視し、ニューラルネットワーク、人工知能、機械学習、マルチメディア等、今後のデータサイエンス分野での進展が予想される分野に対応した。平成29年に採用した2名の教員については、画像解析及び音声認識の分野の専門家であり、本研究科の院生は最近重要となっている画像データや音声データの処理について最新の手

法を学ぶことができる。また平成 30 年に採用を決めた 2 名の教員の拡充により、機械学習分野や医用画像解析分野の補強が図られた。

データサイエンスの価値創造を実践する領域分野については、各専任教員の応用研究領域だけでなく、データサイエンス教育研究センターにおける連携先企業等との共同研究・受託研究などの価値創造プロジェクトによって、金融、ファイナンス、保険、会計、マーケティング、製造、教育、医療など、領域の多様性を確保し、院生が現実のビッグデータにふれる機会を設ける工夫をしている。このために、企業においてデータサイエンスに基づく価値創造の実務経験を持ち、データサイエンティストとして活躍している教員を採用し、民間企業等との連携を強化してきた。

また、同センターのプロジェクトには、近隣の滋賀医科大学、長浜バイオ大学、滋賀県立大学、京都大学、名古屋大学などと連携し、クロスアポイントメント制度や特別招聘教授・特任教員制度を活用して、多様な領域の教員が参加している。具体的な分野は、医学疫学分野（滋賀医科大学）、バイオインフォマティクス分野（長浜バイオ大学）、気象学分野（滋賀県立大学）、環境・防災分野（京都大学）、都市・交通分野（名古屋大学）である。そして、同センターのプロジェクトでは、多様な専門分野をバックグラウンドとする助教が採用され、共同研究等に従事している。本申請時においては総数 10 名であり、その研究テーマは、バイオインフォマティクス、脳波パターン、分子シミュレーション、植物生態学、スパース推定、時系列解析、非線形力学系、数理最適化、質的データ解析、信頼性工学などに及ぶ。さらに、データサイエンス学部およびデータサイエンス研究科博士前期（修士）課程には、社会調査やユビキタスコンピューティングデータ解析を専門とする専任教員もいる。したがって、本研究科の大学院生は、こうした共同研究プロジェクトに参加することで、指導教員だけでなく、各領域の専門家からの多様な助言を得ることもできるように配慮している。

## 5. 教育方法、履修指導、研究指導の方法及び修了要件

### (1) 教育方法

データサイエンスにおいて重要な基礎的能力は、大規模データを保存・加工・処理するための専門知識とスキル（データエンジニアリングスキル）と、データに内在するランダムネスを処理・測定するための専門知識とスキル（データアナリシススキル）である。そして、これらスキルを基盤として、領域の課題ごとに適切な分析モデルを構築するための専門知識とスキル（モデリングスキル）が必須である。これら専門知識とスキルを習得するために、「データサイエンス特別レクチャー」において、本研究科の教員による最先端のサーベイ講義を受講する。これにより、新たな基盤技術を生み出すための先端的な知見を獲得することができる。

さらに、「データサイエンス特別研究 1」、「データサイエンス特別研究 2」、「データサイエンス特別研究 3」、「データサイエンス特別研究 4」、「データサイエンス特別研究 5」、「データサイエンス特別研究 6」、本学が行う企業や自治体、大学研究者との共同研究に参加することにより、生み出した新たな基盤技術による価値創造の場の開拓につなげる経験を積む。こうして、本研究科博士後期課程が目指す「データサイエンスに関する新たな基盤技術を生み出し、新しいビジネスやサービスなど新たな価値を創造する「場」の開拓につなげられる人材」になることができる。

また、「データサイエンス特別演習 1」および「データサイエンス特別演習 2」において、修了研究に関して、主担当指導教員、副担当指導教員、その他教員を含む複数の教員より、多様な観点から指導と助言を受けることができる。

なお、企業等との連携にあたっては、データサイエンス教育研究センターに連携窓口を設けて、入念な調整機能をもたせる。滋賀県内外の企業及び自治体、研究機関等は、データサイエンス研究科との連携に期待しており、すでに多くの連携協定や共同研究契約を結んでいることから、連携は円滑に進めることができる。また、本学が加盟するデータサイエンティスト協会等の全国的組織・団体も、こうした実習への連携・協力を積極的な意向を示している。

【資料 1「要望書」参照】

なお、データサイエンスの基礎となるアナリシス（統計学）、エンジニアリング（情報学）、そしてモデリングの方法論は急速に進歩していることから、研究課題の進捗に伴って指導教員が必要と認めれば、博士前期課程の専門科目を聴講できる。また、いわゆるストレートドクターなど、企業等でのデータドリブンな経験が少ない者は、指導教員が必要と認めれば、博士前期課程（及び学士課程）の価値創造の実践的ノウハウに係る専門科目も聴講できる。

## (2) 履修指導

教育目的とカリキュラムの全体像についての説明および履修に関するサポートは、主担当指導教員が行い、必要に応じて副担当指導教員からも助言を得られる環境を整える。また、各教員が企業や自治体等と行う実際の共同研究に学生が参加し、新たな基盤技術の研究開発とそれによる課題解決に取り組めるようにアレンジする。さらに、こうした指導教員等による履修上の配慮・ケアの取組状況を研究科学務委員会が適宜確認する体制を整備する。

なお、留学生については、各自の日本語能力をふまえ、学務委員会が履修支援の必要性をチェックし、研究科委員会にて情報共有して、入学後の授業や研究指導においては、必要に応じて英語によるコミュニケーション支援を行う。

## (3) 研究指導

複数の教員がチームを組み「データサイエンス特別研究1」、「データサイエンス特別研究2」、「データサイエンス特別研究3」、「データサイエンス特別研究4」、「データサイエンス特別研究5」、「データサイエンス特別研究6」の中で研究指導を行う。入学時に主担当となる教員1名と1年次春学期終了時まで副担当となる教員若干名を決定する。主担当指導教員については、入学者選抜の際に提出された本人の希望、口述試験における研究計画の詳細に基づき、入学者選抜の合否判定の段階で最適な教員が選抜され、当該教員の合意を経て、研究科委員会にて承認・決定される。合格から入学までの間には当該教員のアドバイスのもとに研究のための準備を行う。そして入学時には当該教員が正式に主担当指導教員となる。入学後、第1セメスターでは、「データサイエンス特別レクチャー」において、データサイエンスの各分野の最先端の知見を学びつつ、研究指導科目「データサイエンス特別研究1」において、様々な実践事例を参照して探索的研究を進め、学生は主担当教員の指導の下で自分自身の研究テーマと研究計画を洗練させる。これをふまえて、学務委員会がコーディネートして、主担当指導教員と関連分野の教員が協議し、最適な副担当指導教員の素案を提示し、研究科委員会にて審議・承認する。以上のように、学生は、履修を進める中で、複数の教員より様々な観点から助言を受けることができる。また、企業や自治体等との共同研究の進捗状況を報告し議論するミーティングを、主担当指導教員、副担当指導教員、企業・自治体等の担当者を交えて定期的に行う。

なお、データサイエンス研究科への入学者は、実務経験を持つ企業等の中核的人材の社会人を中心に、将来的には他大学大学院・他研究科から進学する一般入学者、データサイエンス研究科の出身者など、いろいろなタイプの学生を含むようになる。また、各人の領域分野やバックグラウンドの学問領域や修士号の分野は異なるだろう。しかし、入学者選抜において統計学および情報学の専門知識およびデータ解析の経験を確認しているため、入学者はデータサイエンス研究科のカリキュラムに対応することができる。多様な分野の教員がそれぞれ指導を行うデータサイエンス特別研究1～6において、入学者のバックグラウンドや関心に応じて、新たな価値創造の場の開拓につながるような多様な基盤技術の研究開発に

取り組むことができる。

【資料7「博士後期課程における研究指導プロセス」参照】

### 博士論文審査の方法

博士論文の審査は、論文提出者の専門分野の教授又は准教授1名を主査とし、教授又は准教授2名を副査とする。複数の教員による多面的評価を行う。なお、副査は、本研究科以外に所属する教授又は准教授、あるいはそれに相当する専門知識を有する者を加えることがある。

研究成果をまとめ、博士論文として提出し、発表および口頭試問を行う。また、研究科教員だけでなく、他研究科の教員、連携・協力先の大学教員や、企業・自治体等の関係者、アドバイザーボードの有識者などによる客観的評価も行う。

なお、博士論文を提出するための要件は、査読付き論文が2本以上採択されていることとする。

【資料8「博士後期課程における学位審査プロセス」参照】

### 学位論文の公開

学位論文は、滋賀大学学術情報リポジトリに登録し、インターネット上にて公開する。ただし、知的財産等が関係する場合は、登録のみを行い公開時期については、研究科委員会にて適宜検討する。

なお、博士論文等に企業等が保持する機密に関する事項がある場合には、研究科委員会が当該事項の公開範囲を適切に管理するための方法に関する審議を行い、学位審査過程に関する説明責任を負う。

### 倫理審査

本学では、公正な研究活動、研究費の不正使用防止、生命倫理の遵守等に関する各種規定を設けている。これらを踏まえ、一般的な研究倫理の遵守については、データサイエンス特別研究等の研究指導を通じて徹底させる。また、個別の研究において行う調査や実験については、必要に応じて、本学が設置する研究倫理委員会において倫理審査を行うこととする。さらに、研究で取り扱うデータに付随する個人情報保護や秘密保持については、連携先企業等と締結する個々の協定・契約において定められる事項の遵守を徹底させる。

【資料9「国立大学法人滋賀大学における研究倫理に係る規程」参照】

#### (4) 修了要件

本研究科の修了要件は、全科目の中から次の条件を満たしつつ10単位以上取得し、博士論文の審査に合格することとする。

データサイエンスコア科目【2単位(必修2単位)】

データサイエンス特別レクチャー (2 単位)を必修とする。

**価値創造科目【8 単位以上 (必修 8 単位)】**

「データサイエンス特別研究 1」(1 単位)、「データサイエンス特別研究 2」(1 単位)「データサイエンス特別研究 3」(1 単位)「データサイエンス特別研究 4」(1 単位)、「データサイエンス特別研究 5」(1 単位)、「データサイエンス特別研究 6」(1 単位)、「データサイエンス特別演習 1」(1 単位)、「データサイエンス特別演習 2」(1 単位)を必修とする。

## 6. 施設、設備等の整備計画

### (1) 講義室等の整備状況計画

データサイエンス研究科の講義室等については、既存のデータサイエンス学部、経済学部、経済学研究科、情報基盤センターの講義室、演習室、研究室等を有効活用し、専用又は共同使用する。

学生研究室には、収容人数分の机等を用意するとともに、データサイエンス学部生との交流を図るため、DS ラーニング・コモンズ（自主学習スペース）なども共同で利用する。また、教員研究室とも隣接し、学生・教員が自由に行き来できる状態にある。

【資料 10 「学生研究室見取り図」 参照】

なお、院生の教育研究に必要な演習環境を、以下のように整備している。

- ・広域無線 LAN が整備され、データサイエンス棟や校舎棟のロビーなどキャンパス内のいたるところで Wi-Fi が利用でき、演習室や PC 室に限らずインターネットの利用により教育研究が進められる。
- ・マイクロソフト社との包括契約により、在学期間中は、個人のパソコンに無料で Office2016ProPlus をインストールし利用できる。
- ・トレンドマイクロ社との包括契約により、在学期間中は、ウイルス対策ソフトを無料で利用できる。
- ・DS ラーニング・コモンズに、貸出用のノートパソコンを用意しているほか、大学院 PC 室には、16 台のデスクトップパソコンがあり、大学で契約しているアプリケーションが利用できる。
- ・附属図書館内には、18 台のデスクトップパソコンがあり、貸出の手続きなく図書資料を利用してレポートなどの作成ができる。
- ・データ解析に必要な R や Python などは貸出用ノートパソコンに事前にインストールされており、IoT 端末なども準備している。
- ・DS ラーニング・コモンズや附属図書館の「ライブラリー・ラーニング・コモンズ」には、壁面ホワイトボード、プロジェクタ、自由にレイアウトできる机などが整備され、議論しながら教育研究を進めることができる。

### ★情報管理に係る施設・設備の機密性

学生研究室は博士後期課程の学生専用であり、カードキーで厳格に管理されており、関係者以外には入室できないように制限している。また、企業等との共同研究においてデータ分析に従事する場合には、機密保持契約のルールに基づきデータを管理し、アクセス権限を個別に設定することから、当該学生以外にはアクセスできない仕様となっている。また特定の共同研究では、契約に従い個別に専用のプロジェクト研究室を設置し、専用回線でアクセス

するなど、厳格な機密性を確保することとしている。

## **(2) 図書等の整備計画**

### **① 図書資料の整備計画について**

本学の附属図書館は、彦根キャンパスの本館と石山キャンパスの教育学部分館の2館から構成されている。本館は人文・社会科学系統及びデータサイエンスを主とした資料を、教育学部分館は人文・社会・自然科学系統の幅広い分野の資料を所蔵している。また、附属図書館は、学術・研究・教育を目的として利用を希望する地域住民にも広く公開している。

本学の全蔵書は、図書約65万冊、学術雑誌約1万6千種類を数え、本館に約39万冊、分館には約26万冊の図書を所蔵している。データサイエンス研究科が設置される本館(3,707㎡、座席数350席)の開館時間は、休業期は平日の8:45～17:00であるが、授業期においては、平日の月曜日は8:45～21:30、火曜日から金曜日は8:45～21:00、土曜日は8:45～17:00及び原則毎月第1日曜日は8:45～17:00と時間延長をしており、附属図書館での研究には支障ない。また、附属図書館には、グループ学習室やラーニング・コモンズもあり、高速で安定的な無線LANが利用できるネットワーク環境も整備されるなど、学生は自由に利用することができる。このほか、電子ジャーナルは、約4,400種類を提供しており、Science Direct、Wiley Online Library、Springer Link、Oxford Journals等が利用できる。

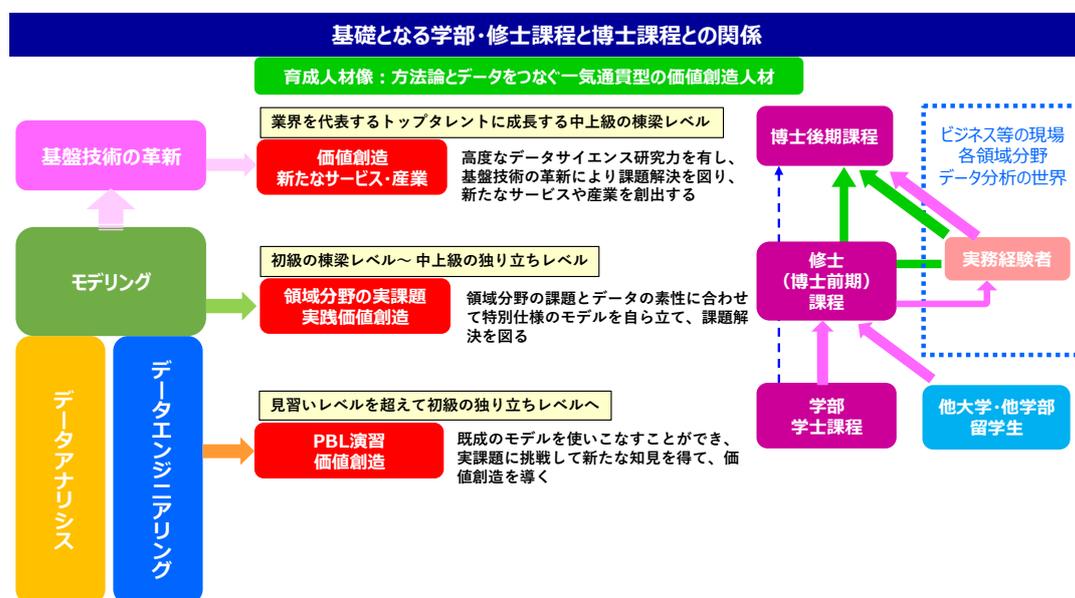
さらに、これらの資料を検索できる学内蔵書検索システム(OPAC)やCiNii Article、Web of Scienceなどの各種データベースの提供のほか、貸出状況照会、文献複写申込などが利用できるMy Library機能をインターネット経由で提供しており、学生の教育研究活動を支えている。

### **② 他の大学図書等との協力について**

学生は、学生証を持参すれば全国の国立大学附属図書館が利用でき、また、本学の附属図書館は国立情報学研究所のNACSIS-ILL等図書館相互利用(Inter-Library Loan: ILL)システムを利用して、本学未収資料の複写や現物貸借の利用に役立っている。このほか、滋賀県大学図書館連絡会に参加し、当該大学図書館同士の相互利用が可能となっている。

## 7. 基礎となる学部および修士課程との関係

データサイエンス研究科は、データサイエンス学部を基礎とする。学士レベルでは、データサイエンスの基礎として統計学（データアナリシス科目）と情報学（データエンジニアリング科目）を学び、既存のモデルを使って実課題からの価値創造の経験を積む。修士課程では、より上級の統計学（データアナリシス科目）と情報学（データエンジニアリング科目）を学び、それらを総合的に理解することで初めて身につけられる「モデリングの技術」を修得し、領域の課題とデータに合わせて特別仕様のモデルを自ら立て、価値創造の経験を積むことになる。そして博士課程では、修士課程を基礎として、新たな基盤技術の創造によりサービスや産業を革新することを目標とする。以上のように、教育課程としては、学部から研究科の修士・博士へとレベルアップする。



今回の設置の趣旨は、本研究科・専攻における課程の変更として、新たに博士課程を設置するものであり、これを機に、より一般的な大学院組織の編成方法に則り、修士課程を博士前期課程に変更し、博士課程を博士後期課程として立ち上げるものである。しかし、設置の基本理念としては、学部・修士から博士にステップアップする「煙突型」ではない。というのも、学問領域としての「データサイエンス」は、情報通信技術の進歩によって飛躍的に蓄積されるデータとそれにまつわる課題によって生成されていくため、高度な「棟梁レベル」のデータサイエンティスト育成を目的とする博士課程としては、入学者として、現場でのデータドリブンな経験を有している人材を想定しているからである。より具体的には、「いずれかの分野の修士号を有し、企業、自治体、研究機関等において、各領域分野でのデータ分析に関わる仕事に従事してきた経験を持ち、データサイエンスの修士レベル相当の専門性

とスキルを持つ『独り立ちレベル』の者で、既存技術では解決できない課題に直面し、それを解決するための研究力を身につけたいと希望している者」、これが想定される入学者である。企業等でデータ分析業務に従事する派遣社会人が修士課程を修了し、すぐに博士課程に進学することは想定されるが、データサイエンス学部または他大学・学部から本研究科修士課程に入学し、修士課程を修了する者は、いったんデータ分析に関わる仕事に従事し、その後博士課程に戻ってきてほしいと考えている。

## 8. 入学者選抜の概要

### (1) データサイエンス研究科が求める学生：アドミッションポリシー

データサイエンス研究科が目指すのは、統計学と情報学を基盤とするデータサイエンスを発展させ、社会の様々な課題を解決する高度専門職業人および学術研究者を輩出することである。この研究科の教育目的を理解し、データサイエンスの理論と実践を意欲的に学修し、データサイエンスの新たな領域を開拓し発展させる意欲をもった学生を求める。

「7. 基礎となる学部および修士課程との関係」において述べたように、今回設置する博士後期課程は、原則として学部・修士から博士にストレートに進学する「煙突型」ではない。というのも、学問領域としてのデータサイエンスの特徴を考慮すれば、高度な「棟梁レベル」の育成を目的とする博士課程としては、入学者として、あくまでも現場でのデータドリブンの経験を有している人材を想定しているからである。より具体的には、「いずれかの分野の修士号を有し、企業、自治体、研究機関等において、各領域分野でのデータ分析に関わる仕事に従事してきた経験を持ち、データサイエンスの修士レベル相当の専門性とスキルを持つ『独り立ちレベル』の者で、既存技術では解決できない課題に直面し、それを解決するための研究力を身につけたいと希望している者」である。企業等でデータ分析業務に従事する派遣社会人が修士課程を修了し、すぐに博士課程に進学することは想定されるが、データサイエンス学部または他大学・学部から本研究科修士課程に入学して修了する者は、いったんデータ分析に関わる仕事に従事し、その後に博士課程に戻ってきてほしいと考えている。

なお、データサイエンス研究科における教育は本質的に学際的である。まず、データサイエンスの専門知識とスキルは理系的であるが、データサイエンスの対象である価値創造の場は理系的領域だけでなく、社会的・人文的な領域を多く含んでいる。そして、価値創造の鍵となるモデルの決定は、データサイエンスの力量と応用領域に関するしっかりとした知識の双方が必要となる。そのため、データサイエンスに関する修士相当の基礎学力とデータ分析の経験があれば、統計学や情報学だけでなく、データサイエンスに広く関連するいずれかの分野で修士号を有する者も受け入れる。

したがって、データサイエンス研究科のアドミッションポリシーを次のように設定し、すべての項目を満たすことを求める。

- (ア) データサイエンスの基盤となる統計学および情報学を含むデータサイエンスに関する高度な知識を持つ人
- (イ) 課題の発見、データ収集・前処理、モデルの決定・最適化計算、結果の解釈、そして意思決定につなげる一連の過程を自らのイニシアティブで実施し、価値創造に貢献してきた経験を持つ人
- (ウ) データ利活用の現場で相互補完的な専門性を有する仲間と協力して、組織目標を達成するための核となった経験を持つ人

(エ) データ利活用の社会的影響等を内省できる基礎的見識を備え、修了後の実務経験の中でデータに基づく意思決定に適切に反映できる人

(オ) 既存技術では解決できない課題に直面し、それを解決するための研究力を身につける意欲を持つ人

なお、(ア)におけるデータサイエンスの基盤となる統計学および情報学を含むデータサイエンスに関する高度な知識とは、本研究科修士課程修了者に相当するレベルである。

## (2) 入学者選抜の方法

本研究科博士後期課程の募集人員は3名である。入学者選抜においては、上記アドミッションポリシーを満たすかどうかを評価し判定する。

### 第1次選考

アドミッションポリシー (ア) (イ) (ウ) (エ) を満たすかどうかについて判定する。いずれの志願者についても、データ分析の経験を記した実務経験書と、修士論文(修士課程修了見込みの者は修士論文の研究内容と進捗状況を説明する「修士研究経過報告書」)や査読付き論文等の出版物を利用して、データサイエンスに関する高度な知識・技能やデータ分析の実績を評価する。企業等からの派遣社会人の場合には、派遣元の推薦書も利用する。

### 第2次選考

アドミッションポリシー(オ)に該当する主体的な姿勢、及び高度な知見に基づく研究課題と課題解決に向けた思考力・表現力を、研究計画書に基づく口述試験によって評価する。

教科	試験内容	配点(100点)
口述試験	事前に提出した研究計画書に基づく面接	100

※ なお、入学者選抜は日本語または英語で実施する。したがって、上記の実務経験書や研究計画書等は英語での記入も可とする。また、口述試験では、必要があれば適宜英語を使用することができる。

## データサイエンス研究科博士課程における入学者選抜の方法

- データサイエンスに関する高度な知識・技能やデータ分析の実績の評価に修士論文（または修士研究経過報告書）や査読付き論文等の出版物を利用
- 主体的な姿勢、研究課題及び課題解決に向けた思考力・表現力等の評価については、研究計画書の提出を求め、研究計画書に基づく口述試験を実施する。



## 9. 大学院設置基準第14条による教育方法の実施

本研究科が目指すのは、新たな学問領域であるデータサイエンスを発展させ、社会の様々な課題を解決する高度専門職業人および学術研究者を輩出することである。また、わが国では、データサイエンティストの人材不足が危機的な状況にあり、そのような高度人材の育成が喫緊の課題であることが再三指摘されている。本研究科の設置趣旨に沿うとともに、社会の要請に応えるために、企業職員や自治体職員等を含む社会人を積極的に受け入れる。

なお、データサイエンス分野の特徴から、博士後期課程の理念としては、学部・修士から直接進学するストレートドクターではなく、データ分析の豊富な経験をもつ企業等の中核的人材を主たる入学者として想定している。

### (1) 修業年限

修業年限は3年とする。長期履修に関しては、本学学則に従い、原則として入学時に学生からの申し出があった場合、研究科委員会の審議によってこれを認める。

### (2) 履修指導及び研究指導の方法

社会人の場合にはそのことを考慮して、学生の勤務形態及び状況に応じて適切な履修計画及び研究計画を主担当指導教員が指導する。勤務形態及び状況により、標準修業年限で修了することが困難である場合は、学生と相談の上、修了までの長期的な履修計画及び研究計画を指導する。

### (3) 授業の実施方法

本研究科では平日昼間を主とする授業時間割が前提であるが、博士後期課程においては、「データサイエンス特別研究」及び「データサイエンス特別演習」については、学生から申し出があれば、夜間開講あるいは休業日に集中開講を実施する。当該措置の趣旨と申請手続きについては、入学手続き後直ちに学生に通知する。学生から夜間開講や休業日における集中開講の申請があった場合は、主担当指導教員と副担当指導教員が実施の可否を、申請者の勤務状況および研究計画、主担当および副担当指導教員の勤務状況をもとに協議し、さらに研究科委員会の審議を経て実施する。夜間開講は通常の授業時間帯の6時限目及び7時限目に開講する。なお、当該措置については、募集要項等に明記するなど、入学前から学生に周知することとする。

【資料11「時間割」参照】

### (4) 教員の負担の程度

夜間開講等の授業を担当する教員については、勤務時間の振替の措置をとる。さらに、同日の勤務時間が過度に長くならないように、他の授業科目開講時限の調整等も行う。また、

介護や子育て中の教員には、夜間開講が継続しないようにする。このように、教員に過度な負担が生じないように十分に配慮する。

#### **(5) 図書館・情報処理施設等の利用方法や学生の厚生に対する配慮、必要な職員の配置**

図書館の開館時間は、授業期では月曜 8 時 45 分から 21 時 30 分、火曜～金曜 8 時 45 分から 21 時 00 分、土曜・日曜 8 時 45 分 から 17 時 00 分、休業期では、平日 8 時 45 分から 17 時 00 分である。また、PC やデータサイエンス関連のソフトウェアを利用可能な情報基盤センターは、授業期では平日 8 時 50 分から 20 時 50 分、休業期は 9 時 00 分から 17 時 00 分である。学部学生および大学院博士前期課程学生と同様に利用可能である。

学生の厚生に関しては、保健管理センターが、学生の保健管理に関する専門的業務を行ない、学生の心身の保持増進を図る。専任の医師及び学校医（内科、整形外科、婦人科）が相談に応じている。また、授業中及び課外活動中のけがや頭痛、腹痛、発熱などに対して応急処置を行っている。そして、専任のカウンセラー及び臨床心理士が、大学生活の中で遭遇するいろいろな問題（セクシャルハラスメントを含む）について相談に応じている。学部学生および大学院博士前期課程学生と同様に利用することができる。

大学院博士前期課程学生と博士後期課程学生には、院生研究室が利用可能である。入退出カードにより夜間及び休祝日の利用も可能となっている。

#### **(6) 入学者選抜の概要**

データサイエンス研究科博士後期課程への入学を希望する社会人は、企業等でデータ分析の経験を重ねていることが想定される。そこで、研究計画書のほか、これまでのデータ分析等の実務経験を記した実務経験書を求める。第 1 次選考では、実務経験書及び修士論文や査読付き論文等の出版物から、データサイエンスに関する高度な知識・技能およびデータ分析に関する十分な経験を持つかどうかを評価する。企業等からの派遣社会人の場合には、派遣元の推薦書の内容も加味する。第 2 次選考では、主体的な姿勢や課題解決に向けた思考力・表現力の評価について、研究計画書に基づく口述試験を実施し、可否を判定する。

## 10. 管理運営

教育研究の性質上、データサイエンス学部、データサイエンス研究科、データサイエンス教育研究センターの三位一体的運営が必要であることから、原則として、研究科の管理運営は、その独立性を確保しつつも、学部及びセンターとの緊密な関係のもとで同時に執り行うこととしている。

### (1) 研究科長及び副研究科長

データサイエンス研究科の業務を総括して管理運営を行う責任者として「研究科長」を置く。本学では、学長が学部長を選考・任命し（「国立大学法人滋賀大学学部長に関する規程」）、慣例により学部長がそれぞれの研究科長を兼務することとなっているが、データサイエンス学部・研究科においては、この慣例に従うことなく、学部長と研究科長が異なる場合も認める。

また、データサイエンス研究科の執行体制の充実を図るため、研究科長を補佐する役職として「副研究科長」を置く。

### (2) 研究科委員会及び企画運営会議

データサイエンス研究科の審議機関として「研究科委員会」を置く。研究科委員会は、研究科の専任教員から構成され、研究科の研究教育組織、教育課程、教学事項、その他の管理運営事項を審議する。

「企画運営会議」は、学部、研究科、教育研究センターを三位一体的に管理運営するため、データサイエンス拠点の統合審議機関として設置されている。それは、学部長、副学部長、研究科長、副研究科長、センター長等により構成される。審議内容は、学部・大学院に関連する組織、予算、人事、教学に係る事項、センターにおける共同研究及び教育開発等に係る事項である。企画運営会議では教授会・研究科委員会の審議事項が整理・精選される。

なお、教育研究センターに所属する助教の共同研究業務は、学部・研究科の価値創造プロジェクト教育にも密接に関連していることから、教授会・研究科委員会とは別に、助教を含む全教員が参加する「教員連絡会」を設けている。

### (3) 研究科学務委員会

教育課程の運営に係る全般的事項を所掌する「研究科学務委員会」を置き、研究科の前衛的な教育課程の特色を効果的に発揮させる。特に博士前期課程のオムニバス形式の専門科目の「科目調整会議」を設置し、その取組状況をチェックする。またメンター教員や指導教員による履修相談等の体制を整備し、その取組状況をチェックする。

博士後期課程においては、データサイエンスの最先端をサーベイするオムニバス形式のコア科目（「データサイエンス特別レクチャー」）について、教育目的に照らして最新の内容

に更新されるように管理運営を行う。また、最先端のデータサイエンスの特徴から統計学や情報学の専門家が共同で指導にあたる必要があることから、各教員グループによる「データサイエンス特別演習」の支援及び管理を行う。さらに、「データサイエンス特別研究」における指導体制を支援・管理し、学位論文の進捗を丁寧にフォローする。

#### **(4) データサイエンス教育研究アドバイザーボード**

本学では、データサイエンス分野の教育研究の現状、将来にわたる発展の方向性及び社会が求める人材像等を的確に把握し、データサイエンス学部・研究科の教育研究に迅速に反映させるために、わが国のデータサイエンス分野を先導する外部有識者で構成される「データサイエンス教育研究アドバイザーボード」を設置している。委員は、大学、統計数理研究所、データサイエンティスト協会、民間企業などの関係者で構成され、カリキュラムの編成方針、教員の人事方針等への助言、学部・研究科の運営に対する評価を依頼している。アドバイザーボードによる助言を受けて、学部長・研究科長は、データサイエンス教育研究センター長と緊密に連携しつつ、企画運営会議、教授会・研究科委員会において、学部・研究科の運営の改善のための施策を検討・実施する。

#### **(5) データサイエンス教育研究センター**

データサイエンス教育研究センターは、データサイエンスに関する研究はもとより、連携先企業等との共同研究や受託研究を価値創造プロジェクトとして実施し、学部のデータ駆動型価値創造 PBL 演習、研究科の修士論文及び博士論文執筆のための課題研究及び特別研究のフィールドと素材を提供する。したがって、学部・研究科の管理運営は、当該センターの業務の遂行及び管理運営と密接に関連するため、双方の緊密な連携を図ることとしている。

## 11. 自己点検・評価

### (1) 全学における実施体制

#### ①全般的な自己点検・評価の体制

本学における自己点検・評価の実施体制については、これを専門的に所掌する副学長を置き、役員会及び企画調整会議における日常的な点検・評価はもとより、全学には目標計画・評価委員会を設置し、各学部・研究科には目標計画の策定及び自己点検・評価のための常設委員会を設置して、継続的に組織の運営状況について点検・評価を行っている。

#### ②自己点検・評価報告会

毎年末に開催される本学自己点検・評価報告会では、教職員のほか、学生や学外関係者（経営協議会委員、同窓会及び後援会の関係者）の参加を得て、役員及び部局長等から担当する年度計画の進捗状況の検証や、残りの年度あるいは中期目標期間での目標・計画の達成見込み等を報告している。さらに、参加者からの様々な意見・提案を受け、次年度や次期中期目標期間での大学運営等の改善のための取り組みについて議論している。

#### ③教育の取組状況や学生が身に付けた学習成果を点検・検証する体制

本学の教育の取組状況や学生が身に付けた学習成果を点検・検証する体制については、全学レベルでは理事（教育・学術担当）を長として組織する教育・学生支援機構を、学部・研究科レベルでは学部長・研究科長の下に、それぞれ担当委員会を設置し、教育の質の改善・向上のための基礎的な点検・検証を実施し、ファカルティ・デベロプメント（FD）に取り組んでいる。

なお、点検・評価担当の副学長の下に特別の作業部会を組織し、機関別認証評価に向けた教育の自己点検・評価を実施している。

#### ④内部質保証

学長を委員長とする目標計画・評価委員会において、教育研究をはじめ大学運営の事項全般について、各理事および各部局の所掌事項を検討・整理し、自己点検・評価に基づく検証、改善計画の策定、計画の実施に係る責任の所在を明確にするとともに、PDCAサイクルを着実に実施する体制を整備している。

#### ⑤外部有識者会議

外部有識者会議は、本学の将来構想と運営に関する当面の重要事項や課題について、広く外部の大学関係者等から先進事例の報告や意見を聴くことを目的とし、毎年開催している。当会議における意見と議論は、上記①～④の自己点検・評価及び質保証の取り組みとともに、特に本学の組織改革の課題を中心とする運営に直接的に活かされている。

## ⑥教員個人評価

本学では教員個人評価を毎年実施している。教育、研究、社会貢献、大学運営の4領域における各教員の自己点検報告に基づき、教員が所属する部局等の教員評価委員会がこれらを評価する。その評価内容を、学長を委員長とする全学教員評価委員会が審議し、最終的な評価結果を決定する。

なお、教員個人評価の結果は給与等の処遇に反映される仕組みとなっている。

## (2) データサイエンス研究科における実施体制

教育研究の性質上、学部、大学院、データサイエンス教育研究センターの三位一体的運営が必要であることから、原則として、研究科の自己点検・評価は学部と同一の実施体制の枠組みにより執り行う。

### ①企画運営会議、研究科学務委員会

データサイエンス学部・研究科においては、企画運営会議が目標計画の策定、自己点検・評価を統括して実施し、その結果に対する教職員・学生及び学外関係者の意見も踏まえ、管理運営の改善に取り組む。

また、学部及び研究科の学務委員会は、教務、カリキュラム、FD、学習支援等の教学事項を一元的に管理し、教育の取組状況や学生が身に付けた学習成果を点検・検証する。

### ②内部質保証

「データサイエンス学部・研究科内部質保証委員会」を設置する。当委員会は、彦根地区教育学習支援委員会と協力して、各種教学データおよびファカルティ・デベロプメント活動データをもとに自己点検・評価を実施する。次いで、当委員会はその結果を検証し、改善に向けた計画を策定する。学部・研究科はこれらの改善施策を実行し、その進捗状況を当委員会に報告する。内部質保証に係るこれら一連の活動は、全学の質保証に係る理事及び委員会のチェックを受ける。

### ③データサイエンス教育研究アドバイザーボード

本学部・研究科では、データサイエンス分野の教育研究の現状、将来にわたる発展の方向性及び社会が求める人材像等を的確に把握し、本学部・研究科の教育研究に迅速に反映させるとともに、本学部・研究科の運営に関する評価・改善を目的に、データサイエンス教育研究アドバイザーボードを置いている。委員は、わが国のデータサイエンス分野を先導する学外の研究者等で構成される。当該委員から、データサイエンス分野の教育研究の現状、将来にわたる発展の方向性及び社会が求める人材像等に関する助言・提言を受けるとともに、本学部・研究科の業務に関する評価を得て、教育課程、研究プロジェクト及び教員・研究組織に迅速に反映させる。

#### ④その他の特徴的な取組

##### (ア) 成果報告書

データサイエンス学部・研究科に関する教育研究活動に関しては、全学における自己点検・評価報告会及び授業評価アンケート調査に加えて、教育研究活動に関するテクニカルレポートを随時作成し公表する。

##### (イ) 学位論文の外部評価

学部のデータ駆動型価値創造PBL演習と同様に、修士論文及び博士論文の研究成果についても外部評価を導入する。学位論文は公聴会にて発表され、研究科教員だけでなく、他研究科の教員、連携・協力先の大学教員や企業・自治体等の関係者、アドバイザーボードの有識者などによる客観的評価も行うものとする。

##### (ウ) ワークショップ

わが国初のデータサイエンス教育研究拠点形成の理念と趣旨に鑑み、データサイエンス教育ワークショップ（滋賀大学データサイエンスフォーラム、International Conference on Education of Data Science in Hikone (HDS)）を定期的を開催し、データサイエンス学部・研究科における教育活動を点検・評価する。

## 12. 情報の公表

### (1) 大学としての情報提供

#### ①大学の教育研究上の目的に関すること

本学では、大学、学部、大学院の目的をそれぞれ、学則、学部規程、研究科規程等に定めるとともに、関係する規程については本学ホームページに公表している。

(<https://www2.kitei-kanri.jp/biw/siga/doc/gakugai/index.html>)

トップ>大学紹介>組織と運営>規程集

#### ②教育研究上の基本組織に関すること

本学の学部・大学院・センター等各組織の情報については、本学ホームページに公表している。

([http://www.shiga-u.ac.jp/information/organization-management/info\\_education-research-org-2/](http://www.shiga-u.ac.jp/information/organization-management/info_education-research-org-2/))

トップ>大学紹介>組織と運営>教育研究組織

#### ③教員組織、教員の数並びに各教員が有する学位及び業績に関すること

本学の教員数並びに各教員が有する学位及び業績については、教職員数及び研究者情報総覧を本学ホームページに公表している。

(<http://www.shiga-u.ac.jp/information/teacher-student/teacher-student-info/>)

トップ>大学紹介>教職員数と学生数>教職員・学生数

(<http://researchers.shiga-u.ac.jp/search?m=home&l=ja>)

トップ>研究と社会連携>研究者情報総覧

#### ④入学者に関する受入れ方針及び入学者の数、収容定員及び在学する学生の数、卒業又は修了した者の数並びに進学者数及び就職者数その他進学及び就職等の状況に関すること

本学における入学者の受入れ方針及び入学者の数、収容定員及び在学する学生の数、卒業又は修了した者の数並びに進学者数及び就職者数、その他進学及び就職等の状況については、本学ホームページに公表している。

([http://www.shiga-u.ac.jp/admission/examination\\_info/admissionpolicy/](http://www.shiga-u.ac.jp/admission/examination_info/admissionpolicy/))

トップ>入学案内>アドミッション・ポリシー

(<http://www.shiga-u.ac.jp/information/teacher-student/teacher-student-info/>)

トップ>大学紹介>教職員数と学生数>教職員・学生数

(<http://www.shiga-u.ac.jp/campuslife/course/>)

トップ>学生生活と進路>進路の実績

#### ⑤授業科目、授業の方法及び内容並びに年間の授業の計画に関すること及び学修の成果に係る評価及び卒業又は修了の認定に当たっての基準に関すること

本学における授業科目、授業の方法及び内容並びに年間の授業の計画に関すること及び学修の成果に係る評価及び卒業又は修了の認定に当たっての基準については、シラバス及

び関係する規程等を本学ホームページに公表している。

(<https://success.shiga-u.ac.jp/Portal/Public/Syllabus/searchMain.aspx>)

トップ>学生生活と進路>履修・授業>シラバス

(<https://www2.kitei-kanri.jp/biw/siga/doc/gakugai/index.html>)

トップ>大学紹介>組織と運営>規程集

#### ⑥校地・校舎等の施設及び設備その他の学生の教育研究環境に関すること

本学における大学生活（キャンパス・交通案内、課外活動等）、窓口案内、お知らせ、学生便覧（学内専用及び配布）等を本学ホームページに公表している。

(<http://www.shiga-u.ac.jp/campuslife/>)

トップ>学生生活と進路

(<http://www.biwako.shiga-u.ac.jp/gakuseibu/gakuseika/staffonly/sien/tuuti/osirase.html>)

トップ>学生生活と進路>お知らせ>在学生の方へ（学内専用）>学生便覧

#### ⑦授業料、入学料その他の大学が徴収する費用に関すること

本学における授業料、入学料その他大学が徴収する費用については、本学ホームページに公表している。

([http://www.shiga-u.ac.jp/admission/admission\\_fee/adm\\_fee\\_fee-2/](http://www.shiga-u.ac.jp/admission/admission_fee/adm_fee_fee-2/))

トップ>入学案内>入学にかかる費用>入学金・学費・授業料

#### ⑧大学が行う学生の修学、進路選択及び心身の健康等に係る支援に関すること

本学における進路相談、学生相談、健康相談、メンタル相談等の学生に対する支援を充実するため、学習教育支援室、就職支援室、保健管理センター（心身の健康診断）及び障がい学生支援室等を設置し、各種情報を本学ホームページに公表している。

(<http://www.shiga-u.ac.jp/campuslife/>)

トップ>学生生活と進路

#### ⑨その他（教育上の目的に応じ学生が修得すべき知識及び能力に関する情報、学則等各種規程、設置認可申請書、設置届出書、設置計画履行状況等報告書、自己点検・評価報告書、認証評価の結果等）

本学の学生が修得すべき知識及び能力に関する情報、関係規程及び法令に基づく公表事項等について、本学ホームページに公表している。

([http://www.shiga-u.ac.jp/campuslife/registration/cmp\\_curriculum/](http://www.shiga-u.ac.jp/campuslife/registration/cmp_curriculum/))

トップ>学生生活と進路>履修・授業>教育プログラム

(<https://www2.kitei-kanri.jp/biw/siga/doc/gakugai/index.html>)

トップ>大学紹介>組織と運営>規程集

([http://www.shiga-u.ac.jp/information/info\\_public-info/legal-public-information/](http://www.shiga-u.ac.jp/information/info_public-info/legal-public-information/))

トップ>大学紹介>情報公開と情報保護>法定等公開情報

## **(2) データサイエンス研究科としての情報提供**

データサイエンス研究科の教育研究活動は、大学及び研究科のホームページに掲載する。

(<https://www.ds.shiga-u.ac.jp/>)

また、研究科の広報パンフレットを作成し、カリキュラム上の特色や研究活動などに関する情報を公開する。

さらに、本研究科では、テクニカルレポートの形で、各教員の研究成果を英語で世界に情報提供することにも積極的に取り組んでいく。

## **(3) データサイエンス教育研究センターとしての情報提供**

本研究科の教育研究と緊密な関係にあるデータサイエンス教育研究センターの活動については、センターの年報を Data Science View の形で公開している。

### 13. 教育内容等の改善のための組織的な研修等

#### (1) 本学の取組

本学の教育の取組状況や学生が身に付けた学習成果を点検・検証する体制として、全学レベルでは理事（教育・学術担当）を長とした教育・学生支援機構を設置している。また、各学部・研究科では、それぞれの担当委員会を設置して、教育活動の状況に関する資料・データの点検・検証を実施している。

本学では、学生に対する授業評価アンケート調査を年2回（毎学期）実施し、アンケート結果の分析はもとより、教育改善のための各種取組実績を、『FD事業報告書』として公表している。アンケート調査の結果については、授業担当教員に通知している。石山キャンパスでは、担当教員自らによる授業改善を促すとともに、『FD事業報告書』を学生センター窓口に置き、学生がいつでも閲覧できるようにしている。また、彦根キャンパスでは、調査結果をウェブサイトで公開し（担当教員によるコメントの入力が可能）、担当教員による授業改善を促すとともに、学生とのコミュニケーションを深めている。さらに、両キャンパスともFD所掌委員会が調査結果を検証し、定型的な問題点を把握して、改善への提言を教員に周知したり、カリキュラム改革につなげたりしている。

本学では、授業評価アンケートに加えて、卒業・修了予定の学部生・大学院生、本学を卒業・修了し数年を経過した卒業生・修了生へのアンケート調査、さらに、本学卒業生の就職先として、教育学部については滋賀県内の全ての小・中学校長、経済学部については就職先企業等を対象としたアンケート調査も継続的に実施している。これらの調査結果は、各学部のFD所掌の委員会で取りまとめた後、全学の『滋賀大学FD事業報告書』等にも取りまとめ、教育の改善に役立てている。

また、教育・学生支援機構では、全学共通教養教育に関する分析を行っており、各教員が厳格な成績評価を行うことを目的に「全学共通教養科目の成績分布」を作成し、その分布を基に教員同士が情報を共有し、成績分布の現状及び個々の教員が行った成績評価の妥当性について確認している。

さらに、同機構では教育上の様々なテーマについて全学FDセミナー等を定期的で開催している。

なお、本学では職員についても、上記の教育・学生支援機構が主催する各種セミナー、また研究推進機構が主催する各種セミナー等へ積極的に参加し、教育研究活動に係る管理運営能力の改善を図っている。

#### (2) データサイエンス研究科の取組

本研究科では、上記(1)に示した全学体制の中での取組に従事しつつ、研究科長のイニシアティブの下で各教員の授業内容の改善に努め、教員の教育力の向上を図っていく。

特筆すべきは、外部に開かれた教育改善の仕組みを備えていることである。第一に、「デ

ータサイエンス教育研究アドバイザーボード」による定期的な評価と助言が行われる。第二に、修士論文及び博士論文の研究成果は公聴会にて発表され、研究科教員だけでなく、他研究科の教員、連携・協力先の大学教員や、企業・自治体等の関係者、アドバイザーボードの有識者などによる客観的評価も行うこととしている。第三に、教育研究拠点として毎年データサイエンス教育ワークショップ（滋賀大学データサイエンスフォーラム、International Conference on Education of Data Science in Hikone (HDS)）による点検・評価を行うこととしている。

また、データサイエンス教育では、コンピュータやインターネットを通じたデータの利用が必須であり、様々な教材をeラーニングの形でインターネットに公開したり、データ解析のコンペティションを開催したりする。データサイエンス研究科の教員は、これらのネットワーク上の資源を有効に活用するとともに、自からが開発したコンテンツを積極的に公開することも求められる。このため、本研究科では、学部と同様に、教員のeラーニングコンテンツ作成を支援し、評価する体制を構築する。

データサイエンスは新しい分野であり、スマートフォンなどの通信機器やネットワークに接続した計測機器の進歩とともに、人々が入手可能なデータの量と質も大きく変化しつつある。これらの進展はいろいろな学会や国際会議で発表されることが多い。また、実社会におけるデータサイエンス活用例は、企業向けのセミナーなどでも発表されている。このことから、データサイエンス研究科の教員には、学会発表やセミナー参加を通じてデータサイエンスの最先端の動向を把握し、教育に反映することが求められ、本研究科としてもこのような活動を重視する。