

5 教育プログラムの試行と評価

5.1 試行プログラムの詳細

前節までに提示した検討を踏まえ、有職社会人を対象とした「社会科学型データサイエンティスト育成プログラム」の試行プログラムを構成した。プログラムは4日間で実施することとし、受講者は、試行プログラムということ踏まえ公募は行わず、本研究科の修了生ネットワーク等を活用し、集めた。試行プログラムの概要は、下記の通りである。

- ・ 開催日：2018年1月31日（水）、2月7日（水）、2月14日（水）、2月21日（水）の4日間
- ・ 時間：10:00～18:00（1日7時間）
- ・ 場所：筑波大学東京キャンパス文京校舎，120講義室（収容人員：最大90名）

表3には応募者の状況を示す。20社79人から応募があり、全員受け入れて試行プログラムを実施することにした。

表3 応募者の状況

企業名	応募人数
AIGジャパン・ホールディングス株式会社	1
CCCマーケティング(株)	6
Classi株式会社	3
HOYA株式会社 アイケアカンパニー	1
MSD株式会社	1
NTTコミュニケーションズ株式会社	2
アマゾンジャパン合同会社	1
グラクソ・スミスクライン株式会社	6
ニールセン・カンパニー	4
ニールセン・スポーツ	1
ビデオリサーチ	16
旭化成ファーマ株式会社	5
楽天株式会社	1
株式会社マイクロアド	3
株式会社リクルートテクノロジーズ	2
株式会社リクルートライフスタイル	1
電通	14
電通デジタル	1
日産自動車株式会社	6
野村総合研究所	4
合計	79

表4、表5には、構成した試行プログラムの実施スケジュールを示した。前半2日間は、分野リテラシー、実務リテラシー、関連法および統計基礎を配置し、構成した。また、後半2日間は、データマイニング、機械学習および統計モデルといったより解析技術よりの科目で構成した。各科目の詳細は、後述する。

表 4 試行プログラムのスケジュール (1日目, 2日目)

時間	2018/1/31	時間	2018/2/7
10:00~	本プログラムの概要 佐藤忠彦(筑波大・ビジネスサイエンス系)	10:00~	分野リテラシー2: 消費者行動概論 西尾チツル(筑波大・ビジネスサイエンス系)
11:00~	関連法1: 個人情報保護法 石井夏生利(筑波大・図書館情報メディア系)	12:00~	休憩(50分)
12:00~	休憩(50分)	12:50~	実務リテラシー: データサイエンス実務とデータサイエンティストに求められるスキル 菅由紀子(株式会社Rejoui 代表取締役)
12:50~	分野リテラシー1: 第4次産業革命とデータサイエンス 立本博文(筑波大・ビジネスサイエンス系)	13:50~	関連法2: データサイエンティストのための知的財産法 平嶋竜太(筑波大・ビジネスサイエンス系)
14:50~	休憩(10分)	14:50~	休憩(10分)
15:00~	統計基礎1: 統計基礎とデータサイエンスへの招待 領家美奈(筑波大・ビジネスサイエンス系)	15:00~	統計基礎2: 多変量解析と共分散構造分析 尾崎幸謙(筑波大・ビジネスサイエンス系)
16:30~	休憩(10分)	16:30~	休憩(10分)
16:40~	統計基礎1: 統計基礎とデータサイエンスへの招待 領家美奈(筑波大・ビジネスサイエンス系)	16:40~	統計基礎2: 多変量解析と共分散構造分析 尾崎幸謙(筑波大・ビジネスサイエンス系)
18:00	終了	18:00	終了

表 5 試行プログラムのスケジュール (3日目, 4日目)

時間	2018/2/14	時間	2018/2/21
10:00～	データマイニングと機械学習1: テキストマイニング 津田和彦(筑波大・ビジネスサイエンス系)	10:00～	データマイニングと機械学習3: 機械学習 吉田健一(筑波大・ビジネスサイエンス系)
11:00～	データマイニングと機械学習2: データから戦略立案へ 倉橋節也(筑波大・ビジネスサイエンス系)	11:00～	データマイニングと機械学習4: 情報技術とビジネス 吉田健一(筑波大・ビジネスサイエンス系)
12:00～	休憩(50分)	12:00～	休憩(60分)
12:50～	統計モデル1: 統計的モデリングの基本 佐藤忠彦(筑波大・ビジネスサイエンス系)	13:00～	統計モデル3: 離散選択データの分析 伴正隆(筑波大・ビジネスサイエンス系)
14:50～	休憩(10分)	14:30～	休憩(10分)
15:00～	統計モデル2: 時系列データの分析 牧本直樹(筑波大・ビジネスサイエンス系)	14:40～	統計モデル3: 離散選択データの分析 伴正隆(筑波大・ビジネスサイエンス系)
16:30～	休憩(10分)	16:00～	休憩(10分)
16:40～	統計モデル2: 時系列データの分析 牧本直樹(筑波大・ビジネスサイエンス系)	16:10～	統計モデル4: 様々な統計モデル 佐藤忠彦(筑波大・ビジネスサイエンス系)
18:00	終了	18:00	終了

5.1.1 第1日目のシラバス

表 6 本プログラムの概要

講義名称	本プログラムの概要
講義の狙い	本講義では、データサイエンスを取り囲む周辺の状況を紹介するとともに、社会に求められるデータサイエンティスト像を理解してもらうことを狙いとして実施する。本講義では、特に社会に散在するデータの構造等に関して、以降の講義に先立って紹介する。
講義項目	<ul style="list-style-type: none"> ・データとデータサイエンティストとして求められていること ・データサイエンティスト周辺の社会的課題 ・企業のデータサイエンティストの現況(アンケート調査結果に基づく現状の整理) ・有職社会人向けデータサイエンティストプログラムの概要
講義の到達目標	以降に続く講義における基礎的知見として、社会が求められるデータサイエンティスト像を理解すること。
時間	1時間
担当	佐藤忠彦(筑波大学ビジネスサイエンス系・教授)

表 7 関連法 1：個人情報保護法

講義名称	関連法1:個人情報保護法
講義の狙い	本講義では、企業のデータ活用について、改正個人情報保護法の観点から知っておくべき基本事項、注意事項を解説する。
講義項目	<ul style="list-style-type: none"> ・ビッグデータの様々な用途 ・プライバシーとは ・個人情報保護法改正のポイントと課題
講義の到達目標	データサイエンティスト養成に必要な基本的知見として、個人情報の適正な取扱いを法的観点から理解すること
時間	1時間
担当	石井夏生利(筑波大学図書館情報メディア系・准教授)

表 8 分野リテラシー 1：第4次産業革命とデータサイエンス

講義名称	分野リテラシー1:第4次産業革命とデータサイエンス
講義の狙い	本講義では、第4次産業革命に伴う産業構造の変化をビジネスエコシステムの視点から紹介するとともに、企業の事業戦略上のデータサイエンスの意義について理解してもらうことを狙いとして実施する。本講義では、さらにIoT/BigData/AIの事業戦略上の意義について、以降の講義に先立って紹介する。
講義項目	<ul style="list-style-type: none"> ・マクロ的な産業トレンドの理解 ・ビジネスエコシステムなどの産業構造変化についての理解 ・事業戦略上のデータサイエンスの意義についての理解 ・IoT/BigData/AIの事業戦略上の意義についての理解
講義の到達目標	以降に続く講義における基礎的知見として、経営戦略の視点から求められるデータサイエンティスト像を理解すること。
時間	2時間
担当	立本博文(筑波大学ビジネスサイエンス系・教授)

表 9 統計基礎 1：統計基礎とデータサイエンスへの招待

講義名称	統計基礎1:統計基礎とデータサイエンスへの招待
講義の狙い	本講義では、データサイエンスで必要となる統計基礎と回帰分析を紹介するとともに、ビジネスにおける科学の方法を理解してもらうことを狙いとして実施する。本講義では、上場企業財務データを用いて基礎統計量、可視化の方法、そして回帰分析の適用例を示し、ビジネスにおける科学の方法を紹介する。
講義項目	<ul style="list-style-type: none"> ・データサイエンスでは、データボリュームだけでなく科学的思考必要性 ・データ記述統計量(1変量の特徴量および2変量間の特徴量) ・データ可視化の方法 ・単回帰分析と重回帰分析 ・ビジネス科学の定義とビジネスにおける科学的思考
講義の到達目標	以降に続く講義における基礎的知見として、1変量と2変量間の統計量の概念とその利用法、可視化の方法、そして回帰分析を理解すること。
時間	3時間
担当	領家美奈(筑波大学ビジネスサイエンス系・准教授)

5.1.2 第2日目のシラバス

表 10 分野リテラシー 2：消費者行動概論

講義名称	分野リテラシー2:消費者行動概論
講義の狙い	本講義では、データデータサイエンティストが消費者データを分析する上で必要な消費者行動の特徴について概説する。具体的には、企業や組織のマーケティング戦略上の諸課題との関連性を意識しつつ、市場を構成する消費者の選好構造や購買意思決定プロセスに関する代表的な理論やモデルを学習する。
講義項目	<ul style="list-style-type: none"> ・消費者行動分析とマーケティング・マネジメント ・外部環境要因と個人差要因 ・消費者購買意思決定プロセスの特徴
講義の到達目標	消費者行動についての基礎的な知識を修得し、消費者データの分析においてその知見を応用できること。
時間	2時間
担当	西尾チツル(筑波大学ビジネスサイエンス系・教授)

表 11 実務リテラシー：データサイエンス実務とデータサイエンティストに求められるスキル

講義名称	実務リテラシー:データサイエンス実務とデータサイエンティストに求められるスキル
講義の狙い	本講義では、実務におけるデータデータサイエンティストの実情を説明し、データサイエンススキルに関して概説する。また、データサイエンティスト協会が策定した、データサイエンティストスキルチェックリストを提示し、さらにはユースケースの紹介も行う。
講義項目	<ul style="list-style-type: none"> ・データサイエンティストの定義 ・スキルセット ・スキルレベル ・スキル表 ・スキル領域 ・データサイエンティストの実務紹介
講義の到達目標	実務におけるデータサイエンティストの定義を知り、また求められるスキルに関して理解すること。講義内容を自身のスキルアップに向けた羅針盤として活用しうる知見を獲得すること。
時間	1時間
担当	菅由紀子(株式会社Rejou 代表取締役)

表 12 関連法 2：データサイエンティストのための知的財産法

講義名称	関連法2: データサイエンティストのための知的財産法
講義の狙い	本講義では、データサイエンティストが研究や業務を進めていくに際して法的問題として直面することが多いと考えられる知的財産法領域について、その基本的な考え方を把握するとともに、データサイエンスにおける情報と知的財産法との関係についての基礎知識を得て、データサイエンティストが注意すべき知的財産法上のポイントについて、データサイエンスにおける各フェーズに沿って具体的なイメージを持てる能力を涵養することを狙いとして実施する。
講義項目	<ul style="list-style-type: none"> ・知的財産法のアウトライン ・データサイエンスと知的財産 ・データサイエンティストが注意すべき知的財産法のポイント –各フェーズに沿って
講義の到達目標	データサイエンティストが、データサイエンス分野の各研究・開発に取り組むに際して直面する法的注意点、特に知的財産法における注意点について、基本的な事項についての知識を体得するとともに、法的な課題の存在を認識しうる感覚を獲得する。
時間	1時間
担当	平嶋竜太(筑波大学ビジネスサイエンス系・教授)

表 13 統計基礎 2：多変量解析と共分散構造分析

講義名称	統計基礎2: 多変量解析と共分散構造分析
講義の狙い	本講義では、統計基礎(1)の続編として、共分散構造分析を含む多変量解析について適用例を交えた解説を行い、受講者にこれらの手法のイメージを持ってもらうことを狙いとする。
講義項目	<ul style="list-style-type: none"> ・統計基礎(1)の復習 ・主成分分析 ・因子分析 ・共分散構造分析
講義の到達目標	データサイエンスの基本的手法である多変量解析について、その目的と適用場面についてイメージを持ってもらうこと。
時間	3時間
担当	尾崎幸謙(筑波大学ビジネスサイエンス系・准教授)

5.1.3 第3日目のシラバス

表 14 データマイニングと機械学習 1：テキストマイニング

講義名称	データマイニングと機械学習1: テキストマイニング
講義の狙い	本講義では、テキストマイニングを取り囲む周辺の状況を紹介するとともに、テキストマイニングの基本技術である自然言語処理を理解してもらうことを目的に解説する。そのうえで、テキストマイニングをビジネスに適用した事例を紹介する。
講義項目	<ul style="list-style-type: none"> ・言葉のあいまい性に関する解説 ・テキストマイニングの基本的なロジックの紹介 ・自然言語処理技術の概要解説 ・テキストマイニングのビジネスへの適用事例の紹介
講義の到達目標	テキストマイニング技術の基本的なロジックと、その適用事例を知ることで、テキストマイニング技術を理解すること。
時間	1時間
担当	津田和彦(筑波大学ビジネスサイエンス系・教授)

表 15 データマイニングと機械学習 2：データから戦略立案へ

講義名称	データマイニングと機械学習2:データから戦略立案へ
講義の狙い	本講義では、データサイエンスから得られる知見をベースに、それを戦略立案や政策評価に結びつける手法について紹介する。加えて、データ自身の不完全性や、モデルの不完全性についての理解を深め、データサイエンティストに求められる実問題への取り組みの課題について議論する。
講義項目	<ul style="list-style-type: none"> ・データやモデルの不完全性 ・データからモデルへの展開方法 ・社会科学におけるエージェントモデル ・エージェントモデルの事例紹介
講義の到達目標	データ自身に内在する不完全性への理解を深め、帰納法と演繹法の科学的アプローチの重要性を学び、データから戦略モデル作成への基礎的なスキルを獲得すること
時間	1時間
担当	倉橋節也(筑波大学ビジネスサイエンス系・教授)

表 16 統計モデル 1：統計的モデリングの基本

講義名称	統計モデル1:統計的モデリングの基本
講義の狙い	本講義では、以降に続く統計モデルの講義で必要となる基本事項を概説し、自身で統計モデルを構成する際の基本的事項を理解してもらうことを狙いとして実施する。
講義項目	<ul style="list-style-type: none"> ・論理的推論 ・統計モデルの必要性 ・統計モデルとは何か？ ・統計モデルの手順 ・確率分布に関する整理 ・最尤法の整理
講義の到達目標	統計モデルの必要性、統計モデルの手順、確率分布等をきちんと理解したうえで、特に重要な最尤法の原理を把握すること。
時間	2時間
担当	佐藤忠彦(筑波大学ビジネスサイエンス系・教授)

表 17 統計モデル 2：時系列データの分析

講義名称	統計モデル2:時系列データの分析
講義の狙い	時系列データには他の一般的なデータとは異なるいくつかの特性がある。本講義では、そうした特性を理解した上で、時系列データ分析の基本的な処理から、基礎的な時系列モデルを用いた分析までをいくつかの分析例を交えて体験的に講義する。
講義項目	<ul style="list-style-type: none"> ・はじめに ・時系列データの基本統計 ・定常時系列と非定常時系列 ・自己回帰モデル ・多変量時系列 ・状態空間モデル
講義の到達目標	時系列データの処理方法やその際に留意すべき点を理解する。また基本的な時系列モデルを通して時系列分析のフレームワークを理解する。
時間	3時間
担当	牧本直樹(筑波大学ビジネスサイエンス系・教授)

5.1.4 第4日目のシラバス

表 18 データマイニングと機械学習 3：機械学習

講義名称	データマイニングと機械学習3：機械学習
講義の狙い	本講義では、データマイニングや機械学習の基本的な機能と、その限界について紹介する。受講者が、データサイエンスに過剰な期待をもたず、実用には何が必要であるかの理解を得る事を狙いとする。
講義項目	<ul style="list-style-type: none"> ・ 機械学習・パターン判別とは？ ・ 線型判別 ・ Neural Network ・ 深層学習 ・ 分類木学習システム
講義の到達目標	機械学習の基本的な機能とその限界を理解する事
時間	1時間
担当	吉田健一（筑波大学ビジネスサイエンス系・教授）

表 19 データマイニングと機械学習 4：情報技術とビジネス

講義名称	データマイニングと機械学習4：情報技術とビジネス
講義の狙い	本講義では、データマイニングやテキストマイニング、人工知能技術が、実ビジネスにどう応用可能であるかの理解を得る事を、実例を中心に紹介する。
講義項目	<ul style="list-style-type: none"> ・ インターネット時代のマーケティング ・ インターネット時代の金融 ・ マイニング技術を使ったネットワーク管理
講義の到達目標	人工知能など情報技術とビジネスの関係を理解する事
時間	1時間
担当	吉田健一（筑波大学ビジネスサイエンス系・教授）

表 20 統計モデル 3：離散選択データの分析

講義名称	統計モデル3：離散選択データの分析
講義の狙い	本講義では、通常の線形回帰モデルを適用することが妥当ではない、離散選択データの分析について解説する。離散選択モデルの背景にある効用の概念について概説するとともに、ロジットモデル・プロビットモデルの特性について、データとモデルが描くグラフとの対応やパネルデータへの適用例を示すことで直感的な理解を目指す。
講義項目	<ul style="list-style-type: none"> ・ データの測定尺度と統計モデルについて ・ 離散選択モデルの背景にある効用理論とモデルの構成について ・ ロジットモデル・プロビットモデルの特性について ・ パネルデータの構造と特徴について ・ ID付きPOSデータに階層ベイズプロビットモデルを適用した分析事例
講義の到達目標	離散選択モデル構成の背景にある効用概念と、ロジットモデル・プロビットモデルの直感的な理解。
時間	3時間
担当	伴正隆（筑波大学ビジネスサイエンス系・准教授）

表 21 統計モデル 4：様々な統計モデル

講義名称	統計モデル4:様々な統計モデル
講義の狙い	本講義では、時系列モデル、離散選択モデル以外の統計モデルに焦点を当て、モデルの構造を概説することで、様々な社会科学現象をモデル化する際の糧としてもらうことを狙いとして実施する。
講義項目	<ul style="list-style-type: none"> ・線形回帰モデル(復習) ・ポアソン回帰モデル ・生存期間モデル ・ロジスティック回帰モデル ・さらに進んだ統計的モデリングに向けて
講義の到達目標	線形回帰モデルの構造をきちんと理解した上で、他の統計モデルの構造を把握し、データ及び現象に即した統計的モデリングができるようになること。
時間	2時間
担当	佐藤忠彦(筑波大学ビジネスサイエンス系・教授)

5.2 試行プログラム受講者の評価

5.2.1 申込者の参加状況

表 22 には、本試行プログラムの科目ごとの参加人数と参加率(対総申込者数)を示す。科目間での参加人数のばらつきは小さく、高い出席率となっている。次項以降には、これら出席者に対して実施したアンケート(本試行プログラムの終了後の評価)の集計結果を提示する。有効回答数は 66 名となっている。

表 22 申込者の参加状況

開催日	科目	参加人数	参加率
1月31日	本プログラムの概要	68	86.1%
	関連法1:個人情報保護法	69	87.3%
	分野リテラシー1:第4次産業革命とデータサイエンス	68	86.1%
	統計基礎1:統計基礎とデータサイエンスへの招待	68	86.1%
2月7日	分野リテラシー2:消費者行動概論	73	92.4%
	実務リテラシー:データサイエンス実務とデータサイエンティストに求められるスキル	73	92.4%
	関連法2:データサイエンティストのための知的財産法	73	92.4%
	統計基礎2:多変量解析と共分散構造分析	72	91.1%
2月14日	データマイニングと機械学習1:テキストマイニング	64	81.0%
	データマイニングと機械学習2:データから戦略立案へ	64	81.0%
	統計モデル1:統計的モデリングの基本	66	83.5%
	統計モデル2:時系列データの分析	62	78.5%
2月21日	データマイニングと機械学習3&4:機械学習&情報技術とビジネス	68	86.1%
	統計モデル3:離散選択データの分析	66	83.5%
	統計モデル4:様々な統計モデル	65	82.3%

5.2.2 アンケート回答者の属性

- ・ 男性の比率が高く(70%弱)、年齢は40歳未満で約75%程度を占める
- ・ 回答者の約90%が何らかの意味でデータ関連業務に従事している
- ・ 大学等での学習経験に関しては、法律(12.1%)、経営学&マーケティング(25.8%)、統計モデル(21.2%)、統計学(33.3%)、機械学習(12.1%)となっている
- ・ 未学習者に関しては、法律(24.21%)、経営学&マーケティング(4.5%)、統計モデル(18.2%)、統計学(3.0%)、機械学習(18.2%)となっている
- ・ その他は企業内あるいは外部セミナー等で学習経験があることになる

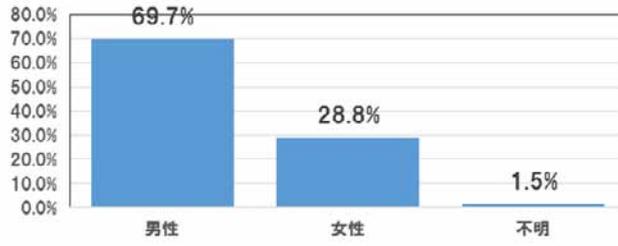


図 38 性別

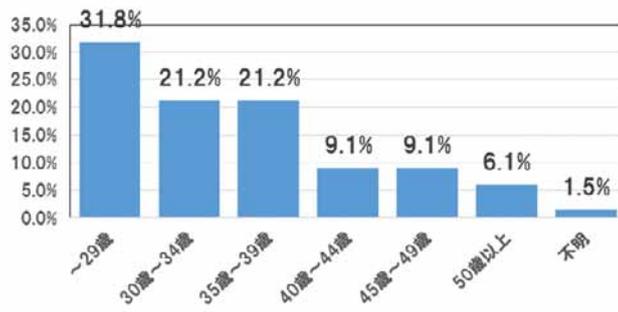


図 39 年齢

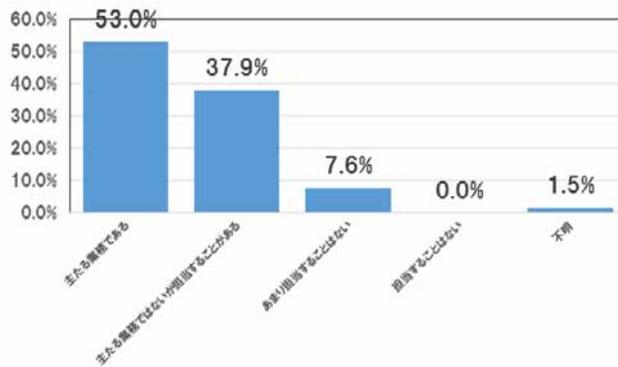


図 40 データ関連業務

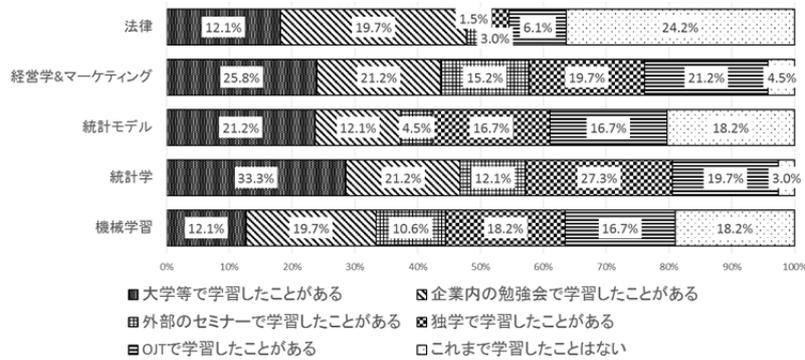


図 41 学習経験

5.2.3 評価

- 「期待通りだった」以上の評価の比率は、分野リテラシー（71.2%）、統計基礎（72.7%）、実務リテラシー（72.7%）、データマイニングと機械学習（62.1%）、統計モデル（63.6%）となっており、いずれの領域も比較的高評価である
- ただし、「やや期待外れだった」の比率が、分野リテラシー（22.7%）、データマイニングと機械学習（27.3%）、統計モデル（24.2%）と高めの分野も存在している。

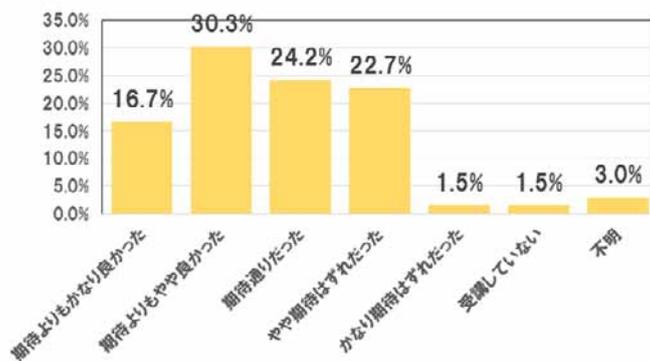


図 42 評価_分野リテラシー

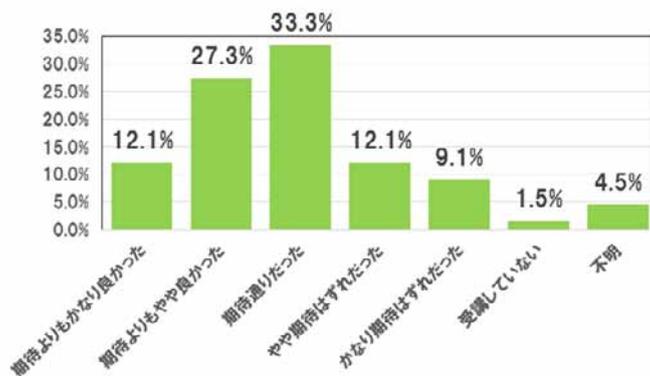


図 43 評価_統計基礎

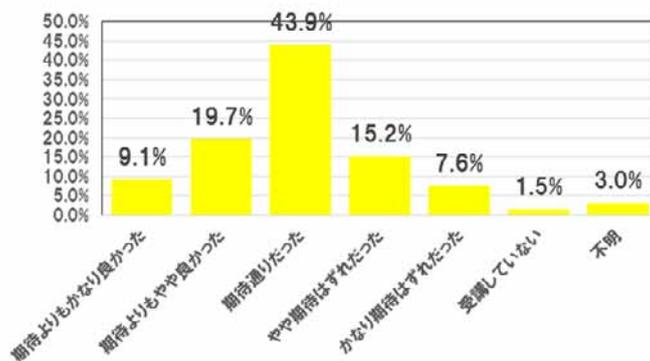


図 44 評価_実務リテラシー

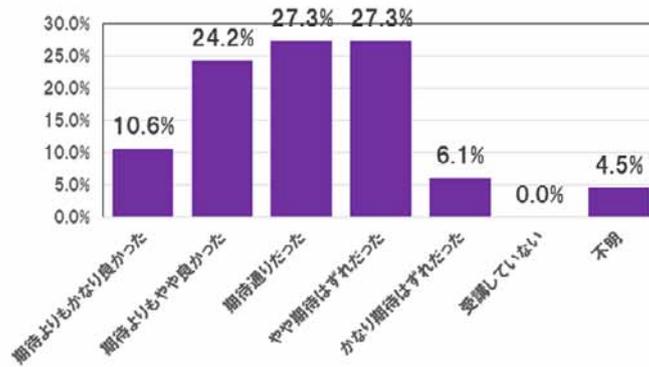


図 45 評価_データマイニングと機械学習



図 46 評価_統計モデル

5.2.4 理解

- 「比較的理解しやすかった」以上の評価の比率は、分野リテラシー（66.7%）、統計基礎（60.6%）、実務リテラシー（60.6%）、データマイニングと機械学習（37.9%）、統計モデル（27.2%）となっており、データマイニングと機械学習と統計モデルの理解の程度が他の分野との比較で低めの傾向である
- 特に統計モデルは、「やや難解だった」と「難解だった」の比率が 57.6%と非常に大きい

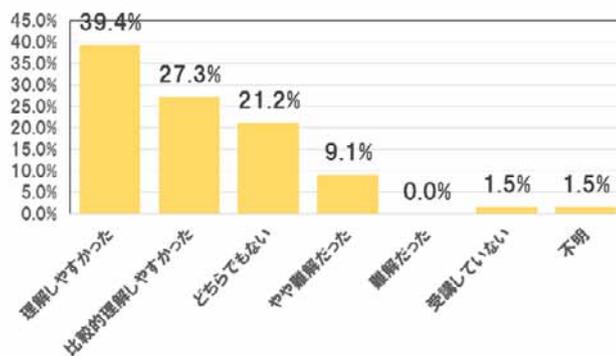


図 47 理解_分野リテラシー

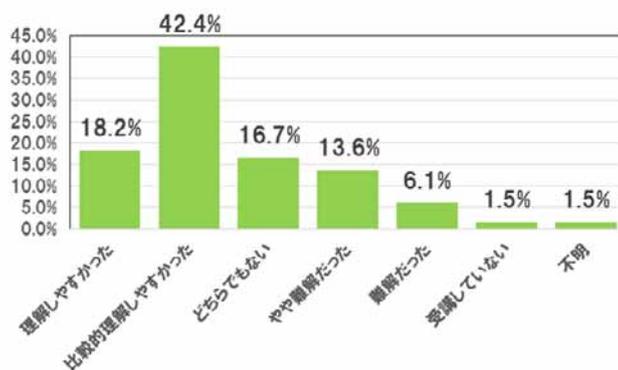


図 48 理解_統計基礎

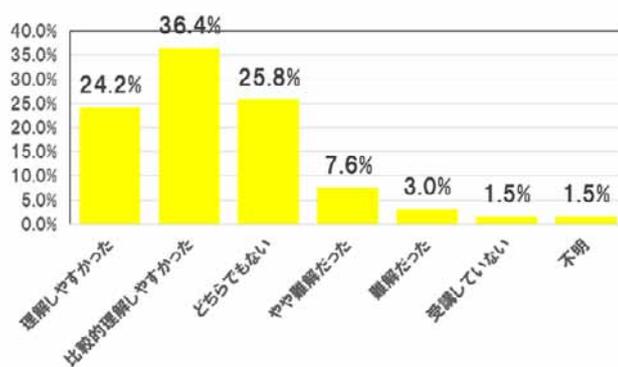


図 49 理解_実務リテラシー

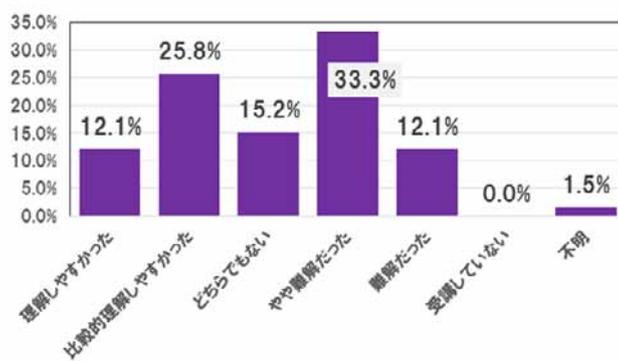


図 50 理解_データマイニングと機械学習



図 51 理解_統計モデル

5.2.5 必要性

- 「やや必要である」以上の評価の比率は、分野リテラシー（75.8%）、統計基礎（81.8%）、実務リテラシー（69.7%）、データマイニングと機械学習（62.1%）、統計モデル（68.2%）となっており、いずれの分野もその必要性が高い
- 特に統計基礎は、その必要性の高さが際立っている

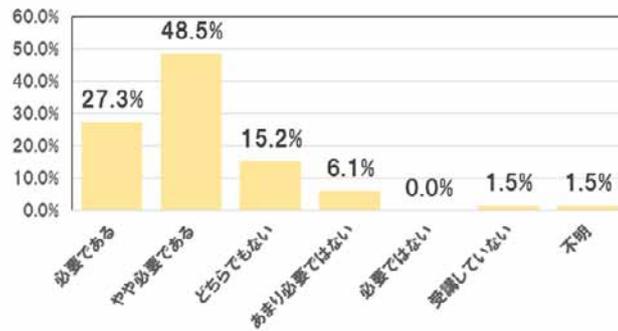


図 52 必要性_分野リテラシー

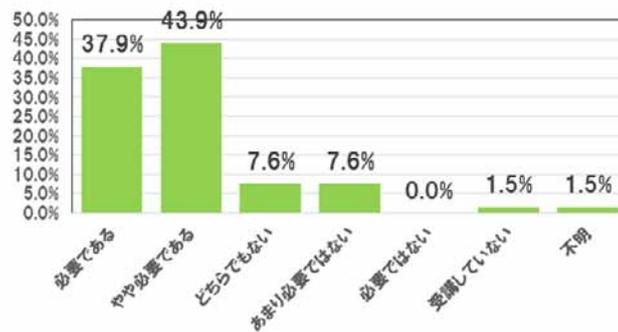


図 53 必要性_統計基礎

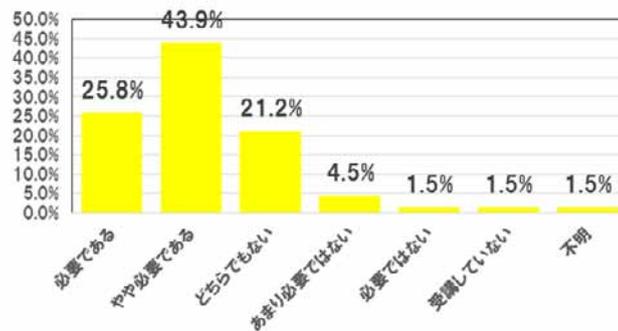


図 54 必要性_実務リテラシー



図 55 必要性_データマイニングと機械学習

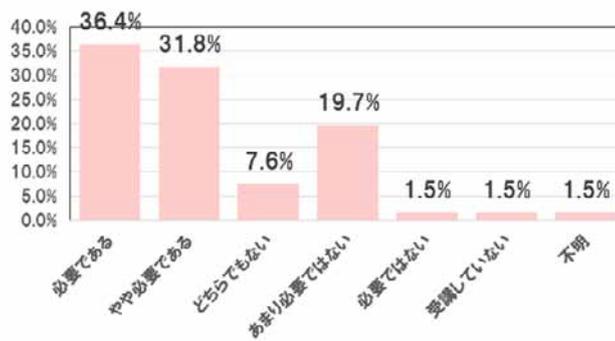


図 56 必要性_統計モデル

5.2.6 満足

- ・ 総合満足に関しては、「やや満足である」以上の比率が 71.2%であり、高い満足が得られている
- ・ 配布資料満足に関しては、「やや満足である」以上の比率が 59.1%であり、比較的高めの満足が得られている
- ・ 会場施設満足に関しては、「やや満足である」以上の比率が 62.2%であり、比較的高めの満足が得られている

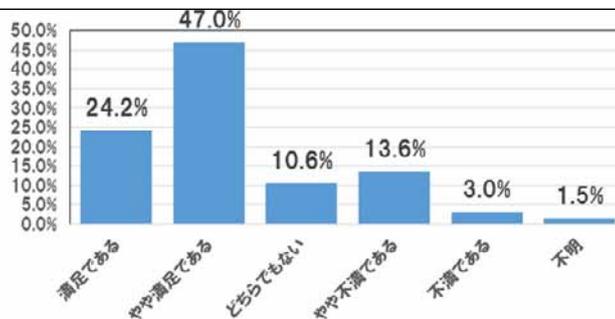


図 57 総合満足

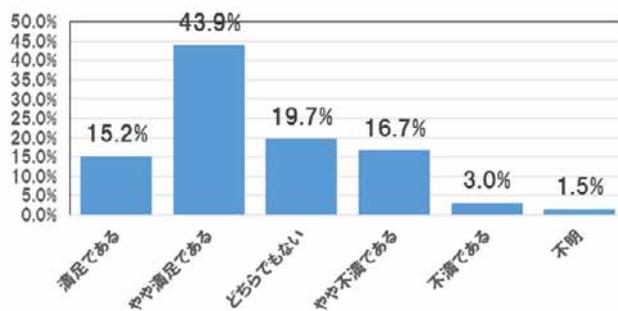


図 58 配布資料満足

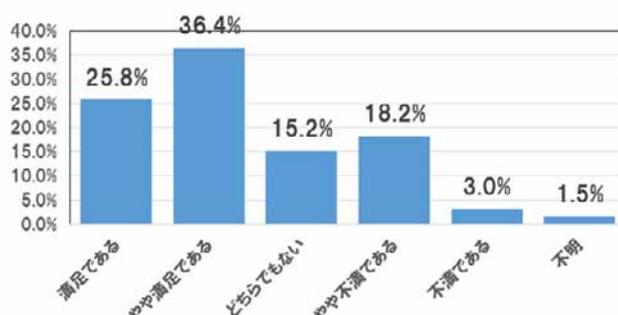


図 59 会場施設満足

5.2.7 参加意思／支払意思額

- ・ 今回のものと同種のプログラムへの参加意思に関して、「やや参加したい」以上の比率は、業務派遣の場合（81.8%）、自費参加の場合（48.5%）となっている。業務派遣であれば参加したいと考える受講者が非常に多い
- ・ 今回のものと同種のプログラムへの支払意思額に関して、会社負担の場合、「3万円～5万円」がモードであり28.8%、「5万円以上」も37.8%に達する。一方で自費負担の場合、「3万円以下」の比率が66.6%となっており、「10万円以上」の支払い意思額を有する受講者は存在しなかった

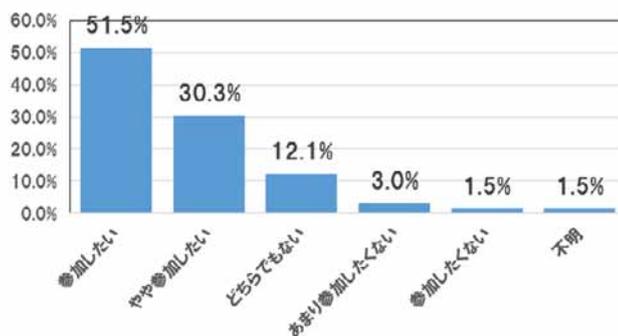


図 60 参加意思_業務派遣

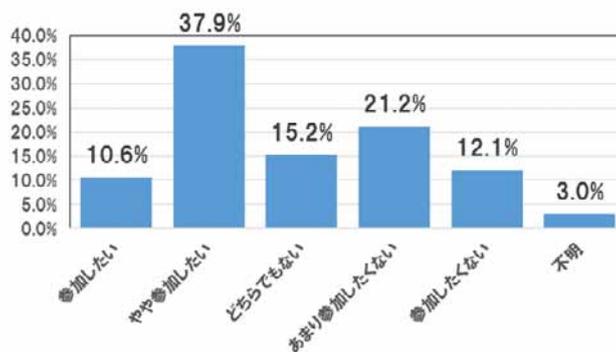


図 61 参加意思_自費参加

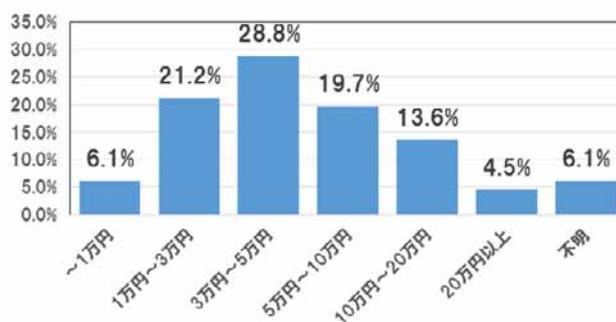


図 62 支払意思額 (会社負担)

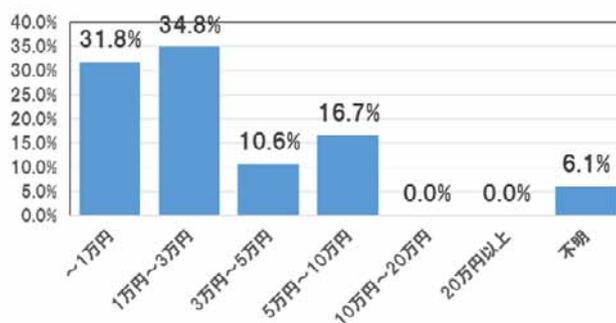


図 63 支払意思額 (自費負担)

5.2.8 フリーコメント

① 今回の教育プログラムに付加すべき事項に関する意見

[今回の教育プログラムに付加すべき事項の総括]

- ・ 実際に手を動かす演習，統計等の入門コース，実務に近い実例，等の意見が多い
- ・ 数学，機械学習手法（LDA，xgboost 等），データハンドリング技術等の意見もある
- ・ 受講者のレベルに合わせてコースを分けるべきとの意見．入門コースと発展コース

- ・ エンジニアリング領域の**実践演習**
- ・ データマイニング，機械学習のパートで，実際に手を動かす**実習**のような時間があつた方がより理解が進むのではと感じました。
- ・ なかなか理論だけだと理解に苦しむところがあつたので，少し**実践的要素**を盛り込んで頂けるとうれしかったです。
- ・ ケーススタディがもう少し多いとわかりやすくなりそうです。又，目的変数の選択の為にも，マーケティング課題の抽出方法とその考える工程を学ぶコマが欲しいかもしれません（初学者向けという前提に基づいて申し上げております）。Rを使った**実習**もあるとよいかもしれません（jupiter でもいいかもです）。
- ・ 具体的な活用例
- ・ プログラム講座・ソフトウェアの紹介・B2ツールのトレンドなど。
- ・ 「データサイエンティスト育成」という観点ならば，**マーケティング領域とエンジニアリング領域**も必要では。「データサイエンス講座」なら統計・データマイニングに特化した今の内容で良いと思う。
- ・ 実際に，**手を動かして考える時間**があるともっと良いと思いました。1回事象を聞くだけではピンとこないこともあり，理解しきれない講義もありました。
- ・ 数式・モデル式概念とビジネスシーンとの関連などが分かると，学問がビジネスに使えると思いました。計算式そのものなどは知識なのかなと。
- ・ **数学部分を補足するコース**があるとありがたいです。もし，参加費用を徴収する場合，配布資料の中身はもう少し詰めた方が良いと思います。（あとから見ても分かる内容という意味です）
- ・ テキストマイニングは**LDA** 辺りまでやってほしかった。（テキスト以外にも応用できる）。データサイエンティストのスキル設定の話などは不要。その分他の講義に回してほしい。
- ・ 機械学習分野が薄い印象。**Xgboost** 等最近流行の手法をいくつかピックアップしても良かったのではないかな。
- ・ 実際に，**手を動かしてR等ソフトを使ってモデル作成・評価**をするプログラム
- ・ 復習にはなりましたが，時間が遅く，もっと**統計モデルや統計学**の授業がほしいです。**基礎**から。
- ・ 大学の講義形式なので，限界はあるかと思いますが，“社会人向け”なので可能であればより**実務に近い実例**等を挙げながら進めていった方がより役立つかなと思います。その為には**受講者のバックグラウンド**を事前に知っておく必要があるかとは思いますが，課題を事前に与え，受講者でワークショップを行う形も面白いと思いました。
- ・ 全体的に統計の内容が難しく感じられたので，別途，**入門コース**のようなものがあつても良いかと思いました。1コマ多いとかで，しっかり数式まで理解しようとする，数ⅢCとかをほぼやってないこともあり，分からない部分に苦戦しました。
- ・ 実際にデータを使って各々が PC 上で統計モデルをするなり分析するなり，**手を動かして学ぶ機会**があつても良いかと思いました。
- ・ 習熟度別コースがあると参加しやすそうです。（細かく分けるのは難しいので，「**完全初心者コース**」と「**最先端コース**」の2つでも十分かと思います）

- ・ 事前課題や事後課題を出していただき、その解説をする講義など。分析ツールの概況など、もしくは1つのツールを使用しての事例
- ・ 今回は広く浅くであった。より具体的で実践的な内容になるとより良い。また、課題や仮定を見つけるテクニックや事例、考え方を鍛える講義もあるとさらに良い。
- ・ 理論と修得と、その現実社会への応用には、少しギャップがあるのかと考えています。（大学での勉強と、研究者としての仕事の間のギャップに近いかと…恐らく）実社会におけるデータサイエンスの応用のためには、良い成功例にたくさん接することが必要かと思っており、そういう意味で、各講義で、もう少し use case があると良かったかと思います。（津田先生、吉田先生の講義は、成功/失敗も取り合わせた例があり、よかったです。）たとえば、大学での力論等、関連分野の論文がレビュー付きで検索できたりすると、色々と役に立つように感じました。（プログラムとは関係ないですが…）
- ・ 話題になっているものを事例に説明してほしい。吉田先生の AlphaG の話は良かった事例です。
- ・ 実際の**実務に使えるような考え方**、例えみたいなのが会社業務でも役に立つので、その視点での説明とかも欲しかった。どの講義もある程度基礎を知っていますよねの感じで話されたので理解できないことが多かった。
- ・ **実践での統計手法**（データの解釈、取捨選択、どう動かせばよいのか）を充実させていただきたいかったです。
- ・ 実際にやってみたい。**R の使い方**などあれば役に立ちそうです。数学の詳細も要らないかなと。法律やデータサイエンス組織については全部～30分で充分かと。データサイエンスの重要性については、すでに重要と思われていますので必要ありません。手法の選び方が先に知りたい。事例があれば良いと思います。
- ・ データ管理方法のコツがあると嬉しいです。また、海外での”データサイエンティスト”についても教えてもらえたら客観的に見られるので良いと思います。
- ・ **具体的なデータのハンドリング**の仕方について
- ・ 統計初心者だったので、盛りだくさんに包括的に話が聞けてとても勉強になりました。講義内容のコンテンツには大満足です。少し意見があるとすると、**事前資料**があっても少し予習して参加できるとより効果的だった気がしました。
- ・ 学習理解度を測るための簡単な選択式クイズ（学習要点が復習できる）。基礎的な部分はよく理解できたが、実務においてどんなソフトウェアを使い、どうデータを入力していくのかノウハウの分かる内容があれば尚良かった。（ド文系・データサイエンス素人の為。）
- ・ もう少し**基礎的な内容**を多くしてほしいかった。
- ・ **Rなどを用いた実習**。数式ならびに行列・ベクトル・微積分の基礎レクチャー（初学者向け）。経営者メッセージ（データサイエンティストに期待すること）
- ・ 分析手法を適用する事例をベースに教えて頂ければ嬉しいです。
- ・ 講義ではありませんが、**R, Python**などを利用したハンズオンがあればより実務に活きると思います。（環境の準備は大変ですが…）また、実務だと“課題”があり、それに統計でどのようなアプローチをするかを検討することが多いです。なので、「〇〇という課題があり△△のデータがあるので××分析を利用した」といった事例・講義を

していただけると、なお良いと思います。

- ・ 自ら手を動かして考えたり、計算を行う時間があると理解が深まるように感じた。
- ・ これ以上増やす必要はないと思いました。
- ・ 数理計画・シミュレーション. RやPythonを使った実習
- ・ 大学での研究がいかに産業に応用されているのか、**産学連携の事例**なども知りたいです。それを通じて、ビジネスや産業にどんな変化をもたらしたのか、そういった事例があればとても良いと思います。
- ・ ツール (R, Python 等) の操作方法
- ・ 機械学習についてもう少し掘り下げる部分があっても良かったかと思えます。研究事例の紹介も、もっと多いと理解が深まる気がします。
- ・ **具体例を多めに**入れてほしかった。ハンズオン・グループワーク形式でやるのも面白いかと。
- ・ クラスを**前提知識がある人**と**ない人**で分けた方がいいと思います。
- ・ 数式やモデルの適用実例と計算プログラムをより具体的に見せること. 「やってみる」**自ら手を動かす時間**があると良い
- ・ 業務ベースの内容. 具体的な DS 技能の企業活動での活用例を. むずかしい/簡単, の認識が講師陣と受講者でずれが大きいことを改善すべき。
- ・ 数式を用いた**具体的な演習**
- ・ 実際の**データを使いながら自分自身でワーク** (PC 持参など) すると**もっと理解が深まる**と思えました。
- ・ 理解するのが難しい部分もあったが**とても良かった**です。もう少し**数学的な説明**があると理解が深まると思えました。
- ・ **受講者のレベル分け**をするか、予めどの程度の予備知識があるかをリサーチした上で講座を進めていただけるとありがたい。また、**ビジネスに適用できる事例・ヒント**をより盛り込んでいただけないか。(「データサイエンティスト」という言葉自体を知らなかったほどのレベルなのであまり詳しくコメントできず申し訳ありません。)
- ・ 特にありませんが、事例をもう少し入れても良かったかなとは思っています。
- ・ 実務により近い、実際にオペレーショナルな/技術的な内容。
- ・ **対象者のレベルの確認**が必要だと思う。基礎がほぼない中での受講だったので、理解できないことも多かった。

② 今回の教育プログラムに関する意見

[今回の教育プログラムに関する意見の総括]

- ・ 肯定的な意見が多数ある一方で、数式に関する拒否感、受講者のレベルの分散に合わせ切れていないために生じる不満、講義の進め方に関する不満等が確認できる
- ・ 特に、時間の都合で割愛した部分などに関する不満が多い
- ・ また、レベルの問題もあるが、統計の概念的な話に対する内容に関しては賛否がある
- ・ 数式に対する拒否反応

- ・ 講義ごとの内容がややブツ切り感があった。
- ・ データマイニング，機械学習のより実務寄りの話を期待しましたが，統計の概念的な話が多すぎた気がしました。ベースとなる統計をあえて重視したという話がありましたが，よりリアルに実用を感じられるものを学びながらの方が統計の理論も身につくものと思いました。
- ・ 有職者向けということですので，それぞれのバックグラウンドに合わせた内容で，事例等合わさってくると理解がスムーズであったかと思いました。
- ・ 大変勉強になり感謝しております。中身が濃くてとても良かったです。ただ，初学者にはハードルが非常に高かったと思われまして，2つに分けていただいた方がよいかもと思いました。
- ・ 万能ではないことがわかったこと。データをまずよく見ることの大事さが再確認できたのは良かったです。
- ・ 後半すごく難しかったので，サンプルでいいので，データのカラムとアウトプットを簡単に，分かる事例が欲しい。別添付でもよいと思う。データの構造がわからないので，生存分析などまったくわからなかった。
- ・ 受講者のレベルを事前にわけた方が良いかも。初学者向けの定義が広い。例：統計検定〇級相当など。なぜその項目を講義しているのか，それを学んだ後，どんな世界が見えるのか，羅針盤のような視点が欲しい。1スライド1スライド難解な中に入っていくと，「なんでこれを教えてもらってるんだっけ」と見失うことが多い。
- ・ 回数が少ないため，仕方ないことかと思っていますが，1つのコマに詰め込まれすぎている印象がありました。せっかく学んだことが，抜け落ちてしまっている感じがします。また，休憩の間隔や時間のルーズさも少し大変な気持ちになりました。
- ・ **Word** 資料は分かりづらかったので，**Power point** 資料を併用して欲しいです。最後の持って帰ってほしい復習は良かった。もう少し実務寄りのレベルに合わせた内容にしていただけるとありがたいです。
- ・ 講座をまとめてではまく，コマ毎に選べると良い。・理論編と応用編があるといい。各々のテーマを限られた時間で学ぶより，テーマを決めて複数回講座にした方が，そのテーマの触りでなくきちんと学べるように思う。手法そのものの話だけでなく，実務の際のコツのようなものがいくつか出て来ているところが良かった。(もっと多くて良い)
- ・ 第2日目の女性起業家の講義以外は2倍の時間が必要だと感じました。総花的になるので受講者の(専門的分野の)レベルがもう少しフォーカスできるかと思いました。
- ・ 概論を理解するには非常に勉強になりました。ただ，統計のバックグラウンドが全くないため，理解が追いつかない箇所がいくつかありました。実務を通して使う機会が出た際に改めて勉強しようと思います。プログラムが充実しているため，お昼休みが少し短く，頭をリフレッシュさせるのが大変だったので，日数を増やすなどして少し余裕のある内容構成のほうが理解が深まると思いました。
- ・ 内容はとても良かったです。弊社のマーケ全員が受けるべき内容だと思います。無駄な研修も多いので，ぜひ産学交わる教育の機会が増えてくれると良いなと思います。
- ・ たった4日間で幅広い領域を詰め込むにはレベル設定が少し曖昧な気がしました。ただし，データサイエンティストとして知っているべき内容を包括的に触れることがで

- き、頭の整理が出来ました。
- ・ 統計関係はド初心者でしたが、考え方は理解できました。(数式出た途端に思考停止しましたが)。配布資料は、コスト面でもモノクロにせざるを得ないと思いますが、モノクロ配布を考慮したつくりにしてもらえると見やすくなります。(赤文字を印刷しても黒に見える、グラフの区別がつきにくい、など)
 - ・ 貴重な機会を頂き、ありがとうございました。大変勉強になりました。
 - ・ 時間的に難しいと思いますが、少し詰め込んだ内容だったので、もう少しゆったりと学習できればと思います。ですが、非常にためになるトレーニングとなりました。ありがとうございました。
 - ・ 広く浅くで、やや不満げみ…。ただ、確かにちゃんと学びたいという気にさせられた気がします。
 - ・ 仕方がないことですが、先生によって中身の充実度・満足度が違いすぎる。2回目の統計の先生は内容・時間配分最高で、実にヘビーデューティでよかった。統計基礎は全てあの先生でもよかった。
 - ・ 社会人向けというプログラムなので、具体的ビジネスに基づいた内容をもっと盛り込んでいただいた方が、学んだことを活用しやすくなると思った。また、短い時間でボリュームが多く感じた。統計のバックグラウンドが無い私にとってはとても憶えられる内容量ではなかった。もし、この内容をこの期間で実施するのであれば、募集要項で受講者を絞り込んだ方が良くと思う。
 - ・ これまで、独学や、アナリスト仲間自主勉強しかしてこなかったもので、一度こういう形で(講義形式で)学ぶ機会があったのは良かったと思います。個人的には、実際に数学を身に付けるのは、自分で、数式変形をやるしかなく、こういった講義は、耳学問的な位置づけ(理論の全体像、イメージ、最近のトレンド等)と考えられており、そういった意味では、もう少し(テキスト寄りではなく)実践寄り、特定のトピック寄り(Deep Learningとか)でも良かったのかと思っています。(そういう意味では、講師の先生の個人的な見解とか、自分ではこういう形で理解しているといった言葉が(あるいは余談であっても)意義深く感じられました)今後ですが、統数研でやっている公開講座や、大学で行っている談話会や、集中講義のようなものを一般に開放していただくとか、“最先端”の分野で行われているものに対して、それが実社会でどのように利用できるのか、考える機会が増えていくといいと感じます。
 - ・ 受講者のレベルを考慮して、易しくする(数式を除く)ことも必要処置だが、データサイエンスの名を語って講義する以上、専門性を出しても良かった。統計基礎を例にすると、どこまでを最低限知っていてほしいのか不明瞭のままただの復習?でしかなかった。それぞれの講義のポイントを明確にして欲しい。時間切れで後々読んでおいては止めましょう、そこそそを聞きに来てます。皆さん、前半のスライドでしゃべり過ぎです。佐藤先生、16:10に始まり、P14に入ったのに17:15でした。残り34ページを45分で???時間配分がおかしい。なぜ午後一が90分なのか?またお昼の時間をずらすべき(例:10~12:30,12:30~13:30 ランチ,13~14,14~15...)。(なじみのない)分析事例よりも、どういうときにどうアプローチするか、を知りたい。それが上手かったのはテキストマイニングの津田先生→何を学べと???→1つ1つの手法や

アプローチの哲学的（私見でなく）背景を説明し、使える形の講義にしてほしい。あるいは、全体における構造（枠組み）を体系化し、それぞれの違いを知りたい。佐藤先生はこれを口頭で述べているが、それを整理してプログラムにしてください。レーザーポインターは見難いです。件先生が使用されていた PPT 上に記述する方式は Good です。

- ・ 習熟度に応じて、クラス分けがあると良いと思います。前半部分は、実務主担当者には物足りない内容だった為。理論と数式を含み理解できる内容はとてもよかった。
- ・ 統計モデリングに興味があったが、講義の内容の方向性が統一されていなかったのが気になった。講義の内容につながりが見えるともうちょっと理解が高まったのでは。（全体像が不明瞭だった）
- ・ 1 日目の午後や 2 日目の午後は、特に説明がネットで調べながら聞かないと分からなかった。社会人でもこのような座学は慣れていないので、もう少し講義の仕方、説明の方法に工夫があると嬉しかった。
- ・ ビジネスでは使用しない数式の解説は不要だと思います。学位の取得が目的ではないので。実務に必要なのであれば、なぜ必要なのか、どう活かせばよいのかを教えてくださいたいです。枠組みは理解できましたが、数式と実務を上手くつなげることが出来ず、業務での活用は難しいです。
- ・ 講義よりワークショップが良いと思います。皆さんパソコン持っていると思いますので持参しても良いかと。
- ・ 領家さん、尾崎さん、佐藤さんの講義が分かりやすかったです。
- ・ 座席が 3 人掛けになると狭い
- ・ 特に初心者だったので、「第 4 次産業革命とデータサイエンス」で、機械学習と統計モデリングの違いを分かりやすく教えてもらった部分や、佐藤先生の「統計的モデリングの基本」で論理の理解、演繹と帰納の違い、統計モデルの必要性を教えてもらった部分や、「統計基礎 2」の尾崎先生の講義とか、目うるこの発見や納得が多く、本当に参加してよかったと思いました。4 日間、通して色々な話を伺えて大きなきっかけをいただきました。今後更に学んでいきたいと思いました。本当に良いプログラムだと思いました。
- ・ 無料ながら質のよい授業を受けさせていただき、誠にありがとうございました。
- ・ これから勉強する人や勉強し始めの人には厳しい内容だったと思います。コース分けをするか事前課題や事前に推奨書籍などをいただき、予習した上で出席する形式だとありがたかったなと思います。2 日目か 3 日目にもものすごくわかりにくい資料の回がありました。
- ・ 平日日中は大変（平日 18 時以降または土日が望ましい）。10～18 時までにボリュームがあるため、翌週のテキストを前週に配布し、予習をしやすくするなどの策もあると嬉しい。所々に前の週の復習が混ぜられていて良かった。
- ・ 講義形式でなく、グループワークや PC 持ち寄りのハンズオンの内容があればと思います。
- ・ 講義自体は管理職層にも向いているかなと思います。「データがあれば何か出来るでしょ」「分析なんてすぐに出来るでしょ」と考えている人は多いので、分析に関する知見

を管理職層が高めるためにも利活用してほしいです。

- ・ お昼ご飯を食べる時間が 50 分で足りなかった。・ 10 時から 18 時まで座学で集中力が厳しかった。
- ・ 統計的な基礎や、数学的な基礎知識が分からない状態で時系列分析や離散選択データの分析の理論部分を理解するのはとても難しかったので、統計的な基礎部分にもう少し時間を割いて、その他のモデル的部分は触りの概要だけでも良いと思いました。(exp が何を表しているか調べている内に、講義についていけなくなってしまいました。)
- ・ 1 日目・2 日目と 3 日目・4 日目のギャップが大きい。個人的には、3 日目・4 日目のレベルが良いが、1 日目・2 日目がかなり初歩的だと思う。
- ・ 非常に有益の勉強になったプログラムです。理論知識を短時間で体系的に紹介していただき、また統計に関する知識、先進事例を紹介していただき、いい刺激をいただきました。
- ・ 内容に対し、講義時間が短く、割愛されたパートがあるので、調整していただきたい。
- ・ 素晴らしい内容のプログラム、ありがとうございました。統計モデルの説明がとてもわかりやすく (全ての先生)、理解が深まりました。
- ・ 会場が狭くて辛いです。
- ・ 事前に資料配布していただけるといいかと。
- ・ 育成プログラムという名称でしたが、統計の知識がある前提で講義が進んでいく事が多いため、非常に難解でした。
- ・ 全体的に網羅性が高く、良かったです。一方で、一部難しく、実務に利用する距離感を感じてしまいました。これらを学ぶ上で、距離感をどう縮めるかが第一ステップと認識しました。
- ・ 統計周りの講義は要改善を。特に 1 日目の夕方 (資料をゆっくり読んでいるだけ) と 3 日目の夕方 (時間配分がおかしい) は、わかっていることを前提としており、今回内容がほぼ理解できなかった。4 日目の朝 1 コマも同様。逆に 2 日目夕方と 4 日目午後はとてもわかりやすかった。教え方や仕組みをわかりやすく説明しないと学校の授業と変わらない。
- ・ 具体例を用いて説明いただいた理論・概念は実際の業務に結び付けやすくイメージがわかりました。
- ・ 少し詰め込みすぎの気もしました。1-2 日目は初級、3-4 日目は中・上級とわけてもよいかと。スライドは文字だけでなく、絵やイメージもほしいです。何度も復習しないと理解できないなと思いましたが、講師によっては復習を入れてくれたので良かった。
- ・ 普段の業務とは異なる地平だったのは新鮮でした。素養がなくとっつけない部分もありましたが、色々なアプローチがあること、理論的背景の概念に触れられたことは有益でした。
- ・ 業務上、顧客への色々なアンケートに接し、簡単な分析を行っている程度の知識しかないので、種々の統計モデルや数式は正直言って大変難解で理解できない部分も多かった。事前の準備は不要と伺っていたが、ある程度の統計知識があることが前提なのだろうと感じた。ただ、法律や消費者行動について、データサイエンティストとは、

という話も含めて全般的な知識を体系的に学べたことは大変有意義でありがたく思っている。(正に) 知ったので、使えるようになりたいと思います。

- ・ 大学で統計学を学んでいない人にとって高度の高い講義が多かったので、クラス分けをして行ったほうが良いと思いました。概要と計算式、先生によっても難易度が異なっていたので、統一にしたほうが分かりやすいかなとも思いました。
- ・ 無料と思うとすばらしい内容。対象者を絞り込めていないせいか、内容のレベルがちょっとばらついていてと思います。(既存講座の内容のリバイスがきれていない)
- ・ 誰を対象とするのかという点にも関わるが、プログラムで扱う範囲が広いと感じます。統計なら統計、マーケティングならマーケティングに絞ったほうが理解もしやすくなるという意見・感想です。会場アクセスは申し分ないですが、座席がやや狭く、Wi-fiもなかったのが残念でした。

③ データサイエンスに関する意見

[データサイエンスに関する意見の総括]

- ・ 肯定的な意見が多数ある一方で、データサイエンスに関する考え方に差がある
 - ・ 座学で勉強することと実務でデータ分析をすることの乖離に問題の源泉がある
 - ・ 起業におけるデータサイエンスのレベル感を高めるには、上記の事項を的確に把握した上でプログラムを構成しなければならない
- ・ 所々、貴重な情報が得ることができ、とても満足しています。
 - ・ データサイエンスの中核の人材が不足しているという話が印象に残りました。私は数学専攻で統計理論の話は嫌いではないのですが、どうしてもそちらを重視しすぎると、初段階でギブアップしてしまう学習者が多く出てしまうことは残念です。大学講義は概念的で無機質な印象を学生時以来思い出しました。より“楽しい”授業を教師側も心がけていただけることを期待します。今回は貴重な講義をありがとうございました。
 - ・ 大学では統計学のさわりの部分しかやっけてこず、アカデミックな内容で初見のことがたくさんあってとても勉強になりました。仕事でうまく使っていけるよう頑張って理解できるようにしたいと思います。
 - ・ どこまで身につければ実務に耐えるかを、カリキュラム、又は分野別に示されるとありがたいです。データサイエンティスト協会の基準よりもアカデミックな表記のほうが、学ぶ側は分野の名前がわかって本1冊買うにもわかりやすいのではないかと思います。
 - ・ まだちょっと遠いです。
 - ・ とてもタメになりました。何から学べばいいかわからなかったもので、全体を俯瞰し、局所に落としこめるので役に立つと思います。お疲れ様でした。
 - ・ 実際に実務で活かすには、まだ道のりが長いなと実感しました。貴重なお時間ありがとうございました。
 - ・ 「初学者」を求めるスキルを明確化した方が良いと思います。特に統計については、式についていくのが難しかったです。今後、法律部分のデータの取り扱い方は大きな課題なため、内容や事例が豊富だと実務に反映しやすいです。

- ・ 手法（理論）については独学でもある程度まで学べるが、実務上のコツ等は経験がないと難しい。データサイエンスが実務上の技術であるなら、その辺りに重点が置かれると嬉しい。きちんとした丁寧な統計モデルの作り方について学べる場が少ない。（このような機会は貴重）
- ・ Web 解析士のように今後資格化も検討されていますでしょうか。
- ・ データサイエンティストに必要な3つのスキルのお話がありましたが、本当に3つを兼ね備えるのは難しいのだなとこの講義を通じて痛感しました。得意・不得意をそれぞれ自覚しながら密なコミュニケーションのもと“データサイエンティストチーム”としてプロジェクトに挑むことが、改めて大切で強い組織が構築できるんだと思いました。
- ・ 現場ではおさなりにされがちですが、マーケティングには必須のスキルだと思いました。
- ・ これから調べますが、資格化されていると一般的に見て評価しやすくなるなど感じました。（社会的認知度を上げる意味でも）
- ・ 理解を深めて、ビジネスで活用すべく精進して参ります。
- ・ 手法だけでなく、課題のを見つけ方と、関係者との連携についても、学んでいく必要があると感じています。
- ・ 講師・先生方も仰っておられましたが、特に **Deep Learning** を中心に、世の中の的にはデータマイニング/サイエンスに対して誤った認識がはびこっており、一方で個別の手法について理解/イメージを持っている人、何に使えるのか、ということを理解している人は限られているかと（砂時計？）。砂時計のどこに的を絞って、どんなプログラムを行うかは難しい問題かと思いますが、今回こういう機会をいただき、自分にとっては、大変有意義でした。ありがとうございました。
- ・ どうせなら、出席簿の代わりに名刺をスキャンしてデジタル化したり、このアンケートも **Google Form** でやるなり、データをデジタル化して、サイエンスする取組みにして欲しい。手書きは大変です(読むのも)。
- ・ 意思決定につながるデータサイエンスとはどういうものか実例があると良かった。
- ・ 求められる技術が分野によって全く異なるんだと思いました。
- ・ 実務における「データサイエンス」についても実例で説明していただき良かったです
- ・ ここで学んだことをきっかけに、今後学んでいきたいと思いました。佐藤先生のテキストマイニング・機械学習に比べて統計の大切さ、プロセスから理解することの大切さに賛同しています。どうもありがとうございました！
- ・ 文系ですが、データサイエンスの仕組みが分かっただけで、仕事の幅が広がる期待を持てました。
- ・ モデルだけ学んでも汎用性が無い（自身の業務に転用が見出せない）ので、もっと分析事例ベースに学べると嬉しいです
- ・ 実務での活用を考えると、少し乖離があると感じた。統計モデルや機械学習の知識と、ビジネスの課題をどう結びつけるか、という点の講義があれば良かった。
- ・ この次、何をしていくと実務レベルで身につくか、まだわからない部分があります。学習の進め方のケースをいくつか知りたいと思いました。

- ・ データサイエンスやデータエンジニアとしてのスキルを伸ばしたとしても、会社における価値が高まるかは難しいと感じました。データサイエンスに対する認知度によるものだと思いますが、社内にそれを広めることも業務の内と感じています。
- ・ まだ「何のために使うか」「どう使うか」が具体的に見えない人が多いと思う。より〇〇の時に使った、その結果、△△がわかった、という実例がビジネスの現場では求められると思う。
- ・ 「どういう手法」よりもそれを使って「どう解き明かしたか」が重要だといえる。その点を踏まえた人材教育を希望する。
- ・ 普段の業務に対しても十分活用できる身近な分野だと理解できました。
- ・ 社内ではデータを扱える人がまだ少なく、また、そのレベルにもかなりの差がある。業務の必要に応じて学びながら・・・という状況で「データサイエンティスト」はこれからますます必要とされてくると思う。また、データを分析しても、社内でそれを（詳しくない人に）どう説明すればわかってもらえるか、見せ方、プレゼンテーションの仕方、用語も含めて苦勞することがある。どうにかして社内でも身近にできないか悩んでいるところである。
- ・ 基礎知識がないととても難しい内容でしたが、先生方は皆さん熱心で話は聞きやすかったです。今後の業務で役に立てることもいくつかあったので、総じて実りのある一ヶ月でした。ありがとうございました。
- ・ ビジネスマンとしては必須のスキルになると思いますので、どんどん学ぶべきことだと思います。

5.3 有識者委員会による議論結果

本項には有識者委員会での議論結果を提示する。有識者委員会では、①本委託事業での開発プログラムを紹介し、②試行結果および受講者の評価結果を提示し、③有職社会人を対象としたデータサイエンス教育への提言を述べ、最後に④それらに基づく議論を行った。以降には、その概略を示す。

5.3.1 有識者委員会の概要

開催した有識者委員会の概要は以下の通りである。

- ・ 開催日時：2018年3月14日（水）、13時30分～15時30分
- ・ 場所：筑波大学東京キャンパス、6F、614会議室
- ・ 参加者：有識者5名（学識経験者1名、実務有識者4名（うち1名が本研究科の修了生、2名が在生）、プログラム開発者4名
 - 佐伯諭（(株)電通デジタル執行役員／(一社)データサイエンティスト協会理事）
 - 松本健（(株)リクルートライフスタイルネットビジネス本部チーフストラテジックオフィサー／筑波大学大学院在生）
 - 宮津和弘（ニールセン・カンパニー合同会社マーケティング・サイエンス事業部 事業部長／筑波大学大学院在生）
 - 神田晴彦（株式会社野村総合研究所 IT基盤イノベーション本部 ビッグデータイノベーション推進部 AIナビゲーション推進グループ 上級研究員／筑波大学大学

院修了生)

- 櫻井鉄也 (筑波大学教授／人工知能科学研究センター・センター長)
- 領家美奈 (筑波大学准教授／統計基礎リーダー)
- 立本博文 (筑波大学教授／分野リテラシーリーダー)
- 佐藤忠彦 (筑波大学教授／プログラムリーダー)
- 西尾チヅル (筑波大学教授／ビジネス科学研究科・研究科長／本事業代表)

5.3.2 議論結果

有識者委員会では、「本プログラムの評価・改善点」と「社会科学型データサイエンス育成プログラムの必要性」を主たる論点として、議論を行った。主要な議論結果は、下記の囲みの通りである。詳細な議事は、5.3.3項に示す。

- ・ **(議題 1)** 単に解析技術を教えるだけでは、特にマーケティング等のデータサイエンスの現場では役に立たない。何らかの意思決定とデータ解析をつなげるような科目等を導入すべき
→ **(回答 1)** 分野リテラシーや実務リテラシーを導入することが、それに資する事項だと考えている。ただし、分野リテラシーや実務リテラシーに関しては、提言では大幅に増強する形式で提案している。
- ・ **(議題 2)** プログラムへ参加したことの成果をどのように捉えるか？また、プログラムへの参加の実質化をどのように担保するか？
→ **(回答 2)** プログラムの実施に当たっては、予め、すべての受講生に、自らが抱える実務上の課題を整理させ、解決すべき具体的な問題を設定させることを課すべきである。そして履修後に、設定した問題を講義・演習で学んだ知識やスキルを活用して受講者自らに解かせること、そしてそれを教員側が評価しフィードバックすることが重要である。これは受講生の目的意識を高めるだけでなく、設定した教育プログラムの適切性を評価するためにも不可欠である。
- ・ **(議題 3)** 受講者にとって、手法選択のガイドラインのようなものは有効だと考える。そういった事項への対応をすべきではないか。
→ **(回答 3)** 単に高度な手法を用いれば、全てが解決しうるのではないといった事項をきちんと伝えるようにするとともに、課題に即した解析技術選択に対するガイドラインのようなものを提示する必要があるものとする。
- ・ **(議題 4)** 演習においてはチーム制のような形式を取り込んだ方が、受講者の満足度が高まるのではないか。
→ **(回答 4)** もちろん、そういった側面が存在するのは事実であると考えますが、こういったプログラムの場では、自分自身が自分で考えて手を動かすといったほうがより重要なことも多い。そういった観点で考えると、演習ではチーム制の部分と個人性の部分を併用するような形式が妥当ではないかと考える。ただし、演習部分に関しては、提供サイドの負荷が格段に高まってしまう可能性もあるため、持続的な仕組みとして運営するためには、(人の割り当ても含めて) 慎重な実施体制の構築が望まれる。

5.3.3 議事録

佐藤：去年の夏ぐらいから本プログラムについて取組を始めた。本プログラムについて有識者委員会を開催することが、そもそも想定されている。本委託事業自体は、元々は専門職大学院の強化を目指す事業である。ただし、専門職大学院を有している研究科は応募できるので、筑波大学ではビジネス科学研究科で応募し、採択されたもの。事業自体は、筑波大学のプログラムを開発するというよりは、他大学等でも適用可能なフレームワークのようなものを提言することが落としどころ。

有識者 A：評価するとは—？

佐藤：（紹介スライドを示しつつ）「本プログラムの評価・改善点」と「社会科学型データサイエンス育成プログラムの必要性」などについて議論いただければと考えている。

西尾：本プログラムは、マーケティングのデータサイエンスを意識したが、ファイナンスとか他の分野にも、分野リテラシーを工夫することで、適用可能だと考えている。本会議の参加者には、実際受講した人、講師を紹介してくれた人、人を送ってくれた人がいらっしゃる。このようなプログラムの必要性や改善すべき点等をざっくりばらんに伺いたい。この種の委託事業は、過去には MOT, MBA についてなされてきた。MBA については、昨年度は神戸大が、今年京大がコンピテンシーについて雛形を提示してきている。我々は、神戸大が整理している先端的 MBA に示されているデータサイエンス教育を拡張し、法律系も入れた形式でプログラムを開発した。今回開発したプログラムがどれくらい一般的かなど議論の余地はあるが、十分適用可能だと考えている。神戸大学が整理したフレームワークをベンチマークとし（もちろんそれに拘らずでもよいが）意見を頂戴したい。実務の現場について今回のプログラムについての足りていないところ、足りていないところ等いろんなことをざっくりばらんに言って頂き、それを基にブラッシュアップして我々のところでプログラム化できたらと考える。社会のニーズにあった、是非とも取り組むべき新しいプログラム開発のミッションなどもご意見いただければと考えている。

有識者 B：このプログラムのゴールは筑波でのプログラム開発ではなく、何らかの雛形作成？

西尾：事業自体の狙いは雛形作成だが、両方（雛形作成と筑波でのプログラム開発）を狙っている。

有識者 B：DS が少ないから増やそうとする提起だったが、教員の確保は大変。実務ではどうかも知っている先生がいる筑波はいいが、他大学では大変そう。

佐藤：複数の大学が協力しても良い。またそういう場を提供するも OK。重要なのは何をどういう観点で実施することが重要かを提示することが大事。（再委託先に依頼して作成してもらった資料を提示しつつ）求められるデータサイエンティストスキルをカテゴリー化し、参考にしたうえでプログラムは開発している。その意味では、実現可能性有と考える。

西尾：DS 教育のようなものが研修会社で始まっているが、大学院がこのようなプログラムを実施する場合に、何があればよいと考えられるか？

有識者 A：関係団体で、いままさにこの種の教育で何が必要なのかを議論し始めているところであり、その立場でこのプログラムを評価することは避けたい。一社会人として

申し上げたい。受講生のレベル感が違う。130時間、半年で、全くの初心者がこのプログラムを受講しても上級者にはなれないのではないかと考える。そもそも受講者をわけてしまうのがいいのではないかと考える。とはいえ、今回のプログラムを受講した人はリテラシーが比較的高い人が含まれていると感じた。全くの初心者ではないと感じた。社会人としては個々にニーズが違う。その意味では、科目を選択式で学習できるようにした方がよいと考える。実際に130時間すべてを受講するのはハードルがかなり高い。有職者社会人向けであれば、実習か演習か、実際DSを使っている（DSで効果効能を得ている）人の話を聞く、あるいは、受講者が抱えている課題に対して答える場を提供する（webを介した仕組みとか）などがあるとよい。

佐藤：履修証明プログラム化する場合には、120時間以上の内容で構成する必要がある。

また、受講者個々の課題に対する仕組みを導入することは理想であるが、人的な問題なども考えるとこういったプログラム内で対応することはかなりハードルが高い。

有識者 B：チームビルディングをし、個々に問題意識をもってもらって、研修が終わったときにセッションするなどすると有効なのではないかと考える。また、こういったプログラムでも受講者個々に対するオーダーメイド感があつたらいい。

佐藤：こういったプログラムで、そういったことを完全に組み込むのは難しい。社会科学は、課題の出現する分野によって見方・考え方にある種の癖があり、何か解析をすれば、それで終了というわけではない。その意味で完全に個に対応する形式の実現は課題と考える。

有識者 B：グロービスなどでは一部そういったアプローチが採用されている。

西尾：コンサルタントをするということですか。いわゆる課題レポートは必要ない？我々が評価して返すとか。その方が身につくということはないか。

有識者 C：こういった座学だけで身につけさせるのはかなりむずかしい。

有識者 A：実務では例えば、ツイッターのデータからインフルエンサーを発見するという分析がある。そういった課題に対して、様々な課題が提示されたとして、どの手法を採用すればいいのか？といったことが初学者にとっては難しい。つまりデータがあつて問題があつてどうしたらいいかわからないにダイレクトに応えてもらえるような仕組みがあるとよい。

西尾：この講座に出席したことによる成果のようなお土産をもたせる必要はないか。

有識者 A：履修証明のようなお土産は必要ない。お土産は企業に戻ってデータが解析できるようになることである。

立本：課題を持って来てもらうという考え方もあり、それをするとモチベーションは上がるけれど、こういったプログラムでは難しい。何等か特化されているプログラムが必要ではないだろうか。

西尾：こういったプログラムを実施することには、いろいろな狙いがあつて、単位蓄積型のプログラムのように、こういった講座を複数受講し、一定数蓄積すれば修士の学位を出すような枠組みも考えられる。大学が実施するという観点で研修サービスに負けないためにも、受講者に対して意味のあるお土産を何か出せればと考えている。

佐藤：手法をどう選択してその問題が解けますよと言うことはできるが、解法・アナリティクス、定型の解法とモデリングは違う。解法を提示させるだけだったら今提示した

プログラムだけでも応えられていると考えるが、今、必要なものは何か、より深い問題にはモデリングが必要。そういった能力を身に着けさせるのはかなりハードな課題である。

西尾：こういったプログラムは、必ず何らかの評価が求められるものである。こういう趣旨で体系化してやってみただけではなく、受講者が見についたものは何か、を評価しなければならないし、何をもって評価するかも併せて考えなければならない

有識者 A：実務サイドからすると、学んだことが実務で生かされれば OK と考える。何かしらの経営インパクトがあればよい。そもそも教育プログラムの即時評価は難しい。評価のタイミングとしては、トラッキング、ヒアリング等が良いのではないかと考える。また、こういったプログラムを継続すれば、受講者にとって役立つプログラムであれば、役立ったと感じたら戻ってくるし、誰かを送り込んでくるはずである。

有識者 D：企業内では、必ずしも対象分野が同じでなくともこういう問題を解きたいという人が集まってくる。そしたら教え合ったり、総合的課題が見えたり、してくる。

有識者 A：先の話はもう少し軽い話でもあって、方法を振り回すのではなく、意思決定にどう役立っていくのかに展開してもらいたい。難しい手法でなくもっと平易な手法で十分わかるのに手法を振り回すみたいなのは、実務的にはあまりうれしくない。

佐藤：実務者によく言われることは、どうすればいいか教えてくれることが多い。考え方やプロセスを理解することのプライオリティーは低い。しかし、解を導くプロセスが分からなければ、なかなか有効性が生じない。こういったプログラムでは、解ではなく、解を導く技術、考え方を教育したいと考えている

佐藤：有職社会人にニーズは十分に理解できたが、通常の学生に対してこういったプログラムを実施する際にはどういった領域を強化すべきと考えるか？

有識者 D：データ処理ができないと無理。データ加工（SQL とか）が求められている。データ加工を知っている人は AI も大概知っている。データ加工を知らないで AI を知っているという人は会社ではもう雇わない。

立本：数式を見せられるともうダメとなるけれども、アルゴリズムは OK な人はいる。

有識者 A：方法を教えるときの入り口で、何に役立つとか、一体何なのかを言ってもらえればいいのかもかもしれないと考える。

有識者 B：数式記号（例えば Σ など）についても、1 回聞けば OK と言ってあげるとすると学習のハードルが低下する。

有識者 D：テキストマイニングについては、実務レベルでもかなりの進展があるので、比較的新しい技法まで紹介してもらった方が、役に立つと考えられる。

有識者 A：筑波大学ならではの今回のような学術的なプログラムは、あってよいものと考えられる。

有識者 B：某協会では 6 回の研修コーディネータをしている。受講者は 30 名で、各分野の背景を持つ人々、4 グループに分けて取り組んでもらっている。自分たちのデータを持って来てもよいし、なければインテージからシングルデータソース、等のありものデータを渡し、データログで分析してもらおう。データハッカソンみたいな感じに近い。そこでの経験を踏まえると、ツールを提示し使わせるという形式だと、中身で何をやっているか？ということより、分析結果を何か出せさえすればよいとなってし

まいがち。それよりは、データを渡し、自分たちでどうにか分析して、と言われる方が、(受講生の)満足度は高くなる。

領家：企業内の実際の課題を提示したり、内部データを出したりすることに問題はないのか？

有識者 A：それは困難なことが多い。

有識者 D：もちろん会社の中であれば部署を超えて、種々の課題共有等をし、データ分析のやり方等を議論することが多い。その種のアクティビティーはかなり有効である。そういった観点でいえば、こういったプログラムでもそういった形態を取り込めるとよい。

佐藤：部下に何か、実務課題を解いてもらうとき、方法までチェックしますか？

有識者 C：そこまではできない。

有識者 C：某大学の MOT 履修プログラムを受けたことがある。社会人が出てきて教えてくれることが多かった。その領域での概要を知るにはよいが、かなり表面的だと感じた。

佐藤：時間が来てしまいました。今後ともよろしく。ありがとうございました。

6 本委託事業の総括と提言

6.1 本委託事業の総括

本プログラムは、文部科学省の高度専門職業人養成機能強化促進委託事業の一環として実施した。筑波大学大学院ビジネス科学研究科で受託した本事業では、有職社会人を対象とした上記データサイエンティスト育成のための教育プログラムの開発を行った。本事業で開発したプログラムは、経営学領域と数理・情報技術領域との融合だけでなく、法律領域とも知の融合を志向した。それにより、必要な法制度や社会システムに関する知識を有し、個人情報等を的確に処理できるとともに、開発した技術やビジネスシステムを資産化できるような能力の育成も可能となる。

図 64 には、本事業で開発した有職社会人を対象とした「社会科学型データサイエンティスト育成プログラム」の構造を示した。開発したプログラムは、大きく 2 階層の構造となっている。第 1 階層は有職社会人として有能なデータサイエンティストになるために「知っていなければならない」基礎的な科目群で構成している。また、第 2 階層は実際のデータサイエンスの現場で活用できれば有効に機能することが期待できる発展的科目群からなる。実際のプログラムは 4 日間（2018 年 1 月 31 日、2 月 7 日、2 月 14 日、2 月 21 日）で試行した。第 1 階層の基礎科目群は最初の 2 日間で講義し、第 2 階層の発展科目群は後半の 2 日間で講義した。

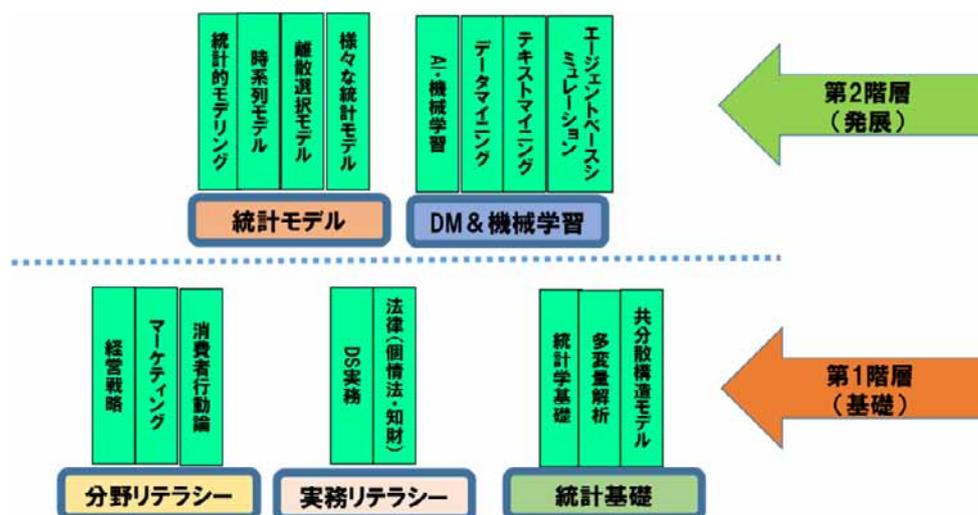


図 64 本事業で開発した教育プログラム

プログラム全体としては、5.2.6 項の図 57 に示すように高い満足度を獲得できている。その意味では、本試行プログラムは一定の成果があったものと判断できる。しかし、5.2.8 項のフリーコメントからはいくつかの課題が浮き彫りになる。プログラム全体としては、次の 2 つの項目が大きな課題であるとの指摘が多い。一つ目は、「受講者のデータサイエンス能力の違いに対してどのように対応するか」である。今回の試行プログラムでは、受講者の統計や機械学習に関する経験、能力に関してスクリーニングを実施していない。そのため、その道のエキスパートから全くの初学者に至るまで比較的幅広い層の受講者が存在した。図 64 の第 1 階層（基礎）のパートは、エキスパートに近い受講者にとっては「復習」の、初学者に近い受講者にとっては新たな知見を学習するための場として有効に機能

したと判断できる。一方で図 64 の第 2 階層（発展）のパートは、その評価にばらつきがある。特にその傾向は「統計モデル」カテゴリーで顕著である。図 46 は「統計モデル」カテゴリーの評価の分布状況であるが、高い評価が得られている一方で低評価の受講者も一定人数存在する。また、図 51 は「統計モデル」カテゴリーの理解の分布状況であるが、低い理解しか得られなかった受講者が多数いる状況である。「統計モデル」のパートは、その科目特性から数式を排除した形式での講義は難しく、また洗練されたデータサイエンティストを育成するためには、数式を解することが必要不可欠であるともいえる。この事項はデータマイニング・機械学習でも同様の傾向である。当該課題に対しては、受講者の能力に応じてコースを分けることで対応すればよい。能力分けは、図 41 の統計モデルまたは機械学習に関して「学習したことはない」または「OJT で学習したことがある」程度の受講者を入門コースの対象者とし、その他を発展コースの対象者とするなどが、妥当だと考えている。その際、数学の学習経験を考慮するとより現実的なコース運営を実現できる可能性が高い。重要な点なので注記しておく。

二つ目は、「演習ニーズにどのように対応するか」である。当該課題は、上記フリーコメントでも多数を占めている。今回の試行プログラムは、各領域の基礎的知見を学習してもらうことを狙いとし、全て座学による講義形式で実施した。5.2.3 項、5.2.4 項等のアンケート集計結果に基づく、この狙いはある程度実現できていると判断できる。しかし、如何様なバックグラウンドを有していようとも、受講者がデータサイエンスを深く理解するためには、一定程度の演習を実施しなければならないと判断できる結果となっている。特に統計基礎、統計モデル、データマイニング・機械学習に関しては、各パートで一定時間の演習を座学に加えて行えば、より実践的なデータサイエンティスト育成につながる。本試行プログラムを、より本格的プログラムに拡張する際には、演習を取り込むことが必須な事項だといえる。

最後にこの種のプログラムへの参加意向と支払意思額に関して言及しておく。受講者の回答は 5.2.7 項に示しているが、【(再掲) 今回のものと同種のプログラムへの参加意思に関して、「やや参加したい」以上の比率は、業務派遣の場合(81.8%)、自費参加の場合(48.5%)となっている。業務派遣であれば参加したいと考える受講者が非常に多い。また、今回のものと同種のプログラムへの支払意思額に関して、会社負担の場合、「3 万円～5 万円」がモードであり 28.8%、「5 万円以上」も 37.8%に達する。一方で自費負担の場合、「3 万円以下」の比率が 66.6%となっており、「10 万円以上」の支払い意思額を有する受講者は存在しなかった】という結果である。この結果を踏まえると、大学は企業等のニーズをくみ取り、企業のデータサイエンティスト育成ニーズに合致するプログラム化を図らなければならない。重要な点なので指摘しておく。

6.2 提言

本稿には、本委託事業におけるプログラム開発／プログラムの試行結果を踏まえた提言を示す。以降の提言は、大学の正規プログラムを対象としたものではなく、社会のニーズに柔軟に対応可能な「履修証明プログラム」を念頭においたものである。履修証明プログラムの趣旨は、文科省の HP などに提示されているが引用すると「教育基本法第 7 条及び学校教育法第 83 条の規定により、教育研究成果の社会への提供が大学の基本的役割とし

て位置づけられたことや、中教審答申の提言等を踏まえ、平成 19 年の学校教育法改正により、履修証明の制度上の位置付けを明確化。これにより、各大学等（大学，大学院，短期大学，高等専門学校，専門学校）における社会人等に対する多様なニーズに応じた体系的な教育，学習機会の提供を促進。」となっている。すなわち，有職社会人を対象とした「社会科学型データサイエンティスト育成プログラム」も対象となりうる。なお，履修証明プログラム化する場合，**最低 120 時間以上**のプログラムにすることが求められる。

対象分野を設定しないと学習すべき項目があいまいになるため，「マーケティング分野のデータサイエンティスト育成」を対象として，以降の議論を進める。また，下記の議論は 6.1 節の議論でいえば，入門コースを念頭に置いたものである。発展コースの展開に関しては，統計や機械学習のより先端に近い事項の学習が必要になり，さらに言えば細分化された技術の学習を求められる。そのため，本節で念頭に置く履修証明プログラム化するというよりは，例えば情報・システム研究機構統計数理研究所でなされている公開講座のような形態によるアドホックなプログラムが有効である。

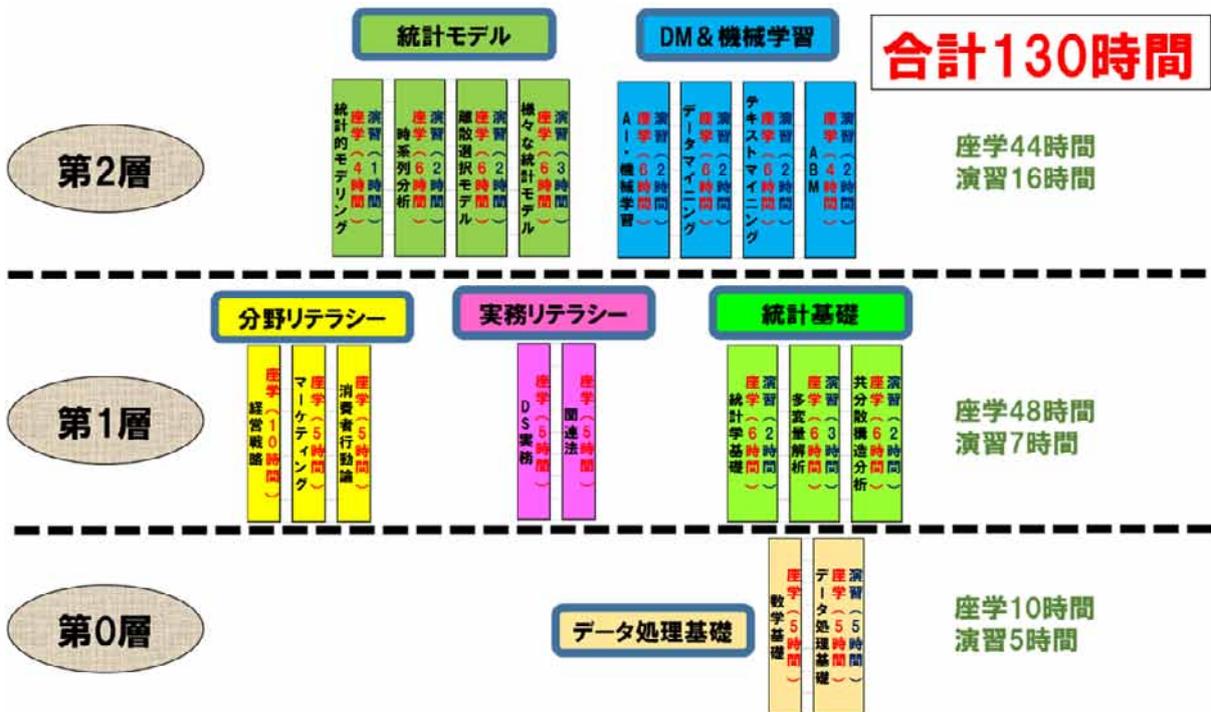


図 65 (案) 履修証明プログラム (入門コース)

図 65 には，開発したプログラムを試行し，受講者およびアドバイザーボードの評価を踏まえて構成した有職社会人を対象とした「社会科学型データサイエンティスト育成プログラム」(入門コース，マーケティング分野)の講義・演習科目構成を示した。提案のプログラムは，全体として 3 階層 (第 0 層～第 2 層) からなり，合計時間数 130 時間で構成する。本事業で開発したプログラムとの違いは大きく 3 点ある。一つ目は第 0 層として「データ処理基礎」を追加し，そこでは数学基礎とデータ処理基礎 (データ加工等を学んでもらう) を配した点である。二つ目は，各層に演習の時間を導入した点であり，全体で 28 時間の演習時間を設けている。最後の三つ目は，座学の時間を大幅に拡大した点である。本事業で開発したプログラムでは 28 時間だったものが，102 時間になっている。表 23 には，図 65 に示した履修証明プログラムを半年で実施することを想定した場合のスケジュー

ール案を示す。

なお、プログラムの実施に当たっては、予め、すべての受講生に、自らが抱える実務上の課題を整理させ、解決すべき具体的な問題を設定させることを課すべきである。そして履修後に、設定した問題を講義・演習で学んだ知識やスキルを活用して受講者自らに解かせること、そしてそれを教員側が評価しフィードバックすることが重要である。これは受講生の目的意識を高めるだけでなく、設定した教育プログラムの適切性を評価するためにも不可欠である。

表 23 スケジュール(案)－半年で実施する場合

週	項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月
1週目	科目名 開講スケジュール 講師数		経営戦略 (土曜5時間) 標準講師数:2人	DS実務 (土曜5時間) 標準講師数:4人	共分散構造分析 (座学:平日3時間×2日) (演習:土曜2時間) 標準講師数:2人	様々な統計モデル (座学:平日3時間×2日) (演習:土曜3時間) 標準講師数:2人	AI・機械学習 (座学:平日3時間×2日) (演習:土曜2時間) 標準講師数:2人
2週目	科目名 開講スケジュール 講師数	数学基礎 (土曜5時間) 標準講師数:2人	経営戦略 (土曜5時間) 標準講師数:2人	関連法 (土曜5時間) 標準講師数:2人	統計的モデリング (座学:平日4時間) (演習:土曜1時間) 標準講師数:1人		データマイニング (座学:平日3時間×2日) (演習:土曜2時間) 標準講師数:2人
3週目	科目名 開講スケジュール 講師数	データ処理基礎・座学 (土曜5時間) 標準講師数:2人	マーケティング (土曜5時間) 標準講師数:2人	統計学基礎 (座学:平日3時間×2日) (演習:土曜2時間) 標準講師数:2人	時系列分析 (座学:平日3時間×2日) (演習:土曜2時間) 標準講師数:2人		テキストマイニング (座学:平日3時間×2日) (演習:土曜2時間) 標準講師数:2人
4週目	科目名 開講スケジュール 講師数	データ処理基礎・演習 (土曜5時間) 標準講師数:2人	消費者行動 (土曜5時間) 標準講師数:2人	多変量解析 (座学:平日3時間×2日) (演習:土曜3時間) 標準講師数:2人	離散選択モデル (座学:平日3時間×2日) (演習:土曜2時間) 標準講師数:2人		エージェントベースシミュレーション (座学:平日2時間×2日) (演習:土曜2時間) 標準講師数:2人

提案の履修証明プログラムは、一大学の一研究科で実施するのは、実施時間、内容を踏まえた場合困難である。そのため、複数の国公立大学、研究機関が共同で運営することが望ましいものと考えられる。また、参加費用に関しては、図 62 や国立大学の半期の授業料等を念頭に置くと、20 万円～30 万円程度の間で設定することが妥当であるものと判断できる。

上記は、マーケティングを対象とした入門レベルのデータサイエンティスト育成を念頭に置いたものであるが、例えばファイナンス分野のデータサイエンティスト育成は、提案のプログラムにおける科目をマイナーチェンジすることで柔軟に構成できる。

7 付録 1 : WU 訪問調査報告

7.1 訪問調査の概要

WU訪問調査報告

社会科学型データサイエンティスト育成プログラム

訪問先



WIRTSCHAFTS UNIVERSITÄT AT WIEN
Vienna University of Economics and Business
<https://www.wu.ac.at/en/>

Why WU?

<https://www.wu.ac.at/en/programs/why-wu/>

- The WU is one of Europe's biggest, most modern Universities of Economic Sciences. Our high quality standards in research and education are approved by international quality seals.

Why WU? の情報 (WEBより)

- Global force of attraction: 23,000 students originating from 110 countries
- New Campus: Campus is a unique, modern construction with about 100,000m² of usable area
- High-quality range of courses
- Excellent Study Quality
 - Due to the accreditation via EQUIS, AACSB and AMBA the WU is a proud bearer of the rare and sought-after "triple accreditation". Therefore the WU belongs to an exclusive circle: Only 72 Universities of Economic Sciences and Business Schools worldwide - which is less than 1% - are entitled to bear all three seals of quality.
- Support and Funding
- Interactive studying
- Vivid Exchange (他大学との関係よし)
 - 240 partner universities
- Great Opportunities (企業との関係よし)
- International Research Profile
 - 11 departments and 16 interdisciplinary research institutes with varied focal points.

認証

Quality Makes the Difference
International quality seals and rankings

- Association to Advance Collegiate Schools of Business (AACSB)
- European Quality Improvement System (EQUIS)
- Association of MBAs (AMBA)
- Foundation for International Business Administration Accreditation (FIBAA)



認証：詳細

<https://executiveacademy.at/en/university/akkreditierungen-rankings/>

- AACSB Accreditation:
 - As part of WU, the WU Executive Academy is accredited by [Association to Advance Collegiate Schools of Business \(AACSB\)](#).
- EQUIS Accreditation
 - The WU (Vienna University of Economics and Business) was the first Austrian university to undergo and successfully complete the international accreditation procedure resulting in the award of the [EQUIS seal of quality \(European Quality Improvement System\)](#) in 2007.
- AMBA Accreditation
 - In 2010, the WU Executive Academy became the first and only Austrian MBA provider to be awarded the international seal of quality by [AMBA \(Association of MBAs\)](#).
- FIBAA Accreditation
 - [FIBAA \(Foundation for International Business Administration Accreditation\)](#) has gained ground particularly in the German-speaking world in the accreditation of MBA programs and lays increasing value on the international orientation of programs.

主な訪問先

- [Univ.Prof. Dr. Alfred Taudes](#),
 - Head of Institute for Production Management
 - Department of Information Systems and Operations
 - **最もお世話になった先生**
- Univ.Prof. Dr. Axel Polleres,
 - Head of Institute for Information Business
 - Department of Information Systems & Operations
- Dr. Sabrina Kirrane
 - Department of Information Systems & Operations
 - Instructor **授業見学させてくれた先生**

Institute for Information Business

- The Institute for Information Business is part of the [Department of Information Systems and Operations](#).
- Courses for Bachelor Programs
 - English course
 - SWBL Data Science (訪問先)
 - <https://www.wu.ac.at/en/infobiz/teaching/sbwl-data-science/>

Part Time Students

- SWBL Data Science 関連で part-time student が来るのは、修士のコースと Executive course
- part-time student 修士のコース
 - カリキュラムは学部生とほぼ同じ。ただし授業内容がアップデートされているため、今までの知識の更新とリフレッシュできる。
 - ミドルマネージャー中心、平均年齢は35歳程度、半数は卒業生
 - フルタイムの修士になるには入試倍率高い。3倍程度
 - 卒業後、高い授業料を払い（企業派遣20%程度）、ストレートに来るより入りやすい
 - プロジェクト（修論？）で会社のデータを使う人多し
 - IT関連業界勤めがほとんど。現在は12名

Part Time Students (その2)

- (続き)
- 入学前に, Rに関する本を読んで自習させる. 同時に, オンライン・チュートリアルや関連する本も読ませる.
- チュートリアル, の範囲はとても広いみたい. 個人のやってみたブログから有名本を書いた著者の動画配信とか
- Executive course:
 - 50-60代のhigh positionにいる人. 授業料はとても高い. technical topicではなく法律関連が主たるトピック. (企業派遣中心だったような, 個人では払えないほどの学費)

An idea for Data Scientist Development Program (4 weeks x 8 hours) これを見せて過不足をたずねた

- Society 5.0
- extend the smart society
- Basic statistics
 - basics and idea of statistical hypothesis test, linear model (. logistic model, generalized model)
 - multivariate analysis (marketing research)
 - SEM
- Statistical modeling
 - basics
 - time-series data analysis (finance related)
 - discrete feature selection model
- Data Mining
 - machine learning
 - text mining
 - agent-base simulation
 - businessinformatics
- Operations Research
 - SCM
 - project management
- Law related to Business
 - Intellectual Property Law
- **ないといわれた科目: New data base, data privacy (法関連), ethics**
 - 授業見学したトピック

SWBL Data Scienceとは（その1）

- <https://www.wu.ac.at/en/infobiz/teaching/sbwl-data-science/>
- The ever growing economic significance in terms of efficient processing and analysis of Big Data for businesses, has led to a research area commonly labelled as “Data Science”, which is getting more and more attention in both academia and industry.
- In response to these global trends WU takes an interdisciplinary, cross-department approach by providing this new SBWL for Bachelor students.

SWBL Data Science とは（組織）

- 4つの部署からSWBL Data Scienceに参加
- Many departments of the WU are already focusing on Data Science in their research. Among these, the following are involved in the new SBWL:
 - Department of Information Systems & Operations
 - (Institute for Information Business – Prof. Polleres（今回の訪問を許可した人）, Prof. Mendling, Institute for Information Systems and New Media – Prof. Neumann, Institute for Production Management – Prof. Mild)
 - Department of Finance, Accounting and Statistics
 - (Institute for Statistics and Mathematics - Prof. Frühwirth-Schnatter, Prof. Hornik（R開発で有名人のうちの1人）, Ass. Prof. Hochreiter)
 - Department for Marketing
 - (Institute for Interactive Marketing & Social Media – Prof. Abou Nabout, Institute for Service Marketing and Tourism – Prof. Reutterer（別途紹介された）)
 - Department of Business, Employment, and Social Security Law
 - (Institute for Information Law and Intellectual Property Law – Prof. Winner, Ass. Prof. Clemens Appl)

データサイエンスに対する世間の要望を取り入れ、積極的に対応

- ウィーンでも、ヨーロッパでも、データサイエンスに対する関心は、非常に高いし、データサイエンティストの数は不足。
- 企業が教育に出資しているし、Austrian Internet Offensiveが2015年から大学に資金援助
- 経営にデータサイエンス（分析）を取り入れる傾向は強い
- 大学のデータサイエンスのコースは2012年から始めた。
- データサイエンスだけでなくAIの関心が高くなってきて、多くの企業が社員を大学やInstituteに（金銭的支援は20%）。データは企業より持込みで解析する場合多し。
- ただ、elder managerには、分析は困難？とみている。ターゲットは若手らしい
- エグゼクティブコースは、データサイエンスに関わる法律問題？中心。会社の偉い人向け

Structure & Courses

- <https://www.wu.ac.at/en/infobiz/teaching/sbwl-data-science/>
- 生徒は、データサイエンスの基礎に関する学際的な概観と、異なるプロジェクトでの作業を通じて、新しく開発されたデータ処理と分析テクニックの実践的なアプローチを得る
- このSBWLは、プロセス別（1LV）、統計分析（1LV）、および法的（1LV）の基本事項に焦点
- さらに、SBWLは、マーケティングおよびサプライチェーンマネジメント（1LV）、最終的なグループプロジェクト（いわゆるデータサイエンスラボ（グループワークして学生発表、それを企業の人が聞きに来る、データも提供する））（1LV）などのビジネス管理ドメインにおけるデータ特有の問題のエンドツーエンドソリューションに焦点

SWBL Data Science

- From 2012, Data Science course/major got stated,
- 5 lectures (each provides 4 credits, 2 core courses/area [SBWL1&2] and select favorite topics [SBWL3&4] according to the concern. 2hours/week for a lecture, 10 hours for 1 credit, 20 credits for the graduation)
- 授業は集中講義が多いように見える
- シラバス参照 (例 : Data Science LAB)
 - <http://vz.wu.ac.at/cgi-bin/vz.pl?C=L;l=5810;LV=3;L2=S;L3=S;S=18S;LANG=DE>
 - <https://learn.wu.ac.at/vz/18s/5810>

SBWL 1: Data Processing 1 (PI2.0)

- Data Formats and standards
- Database systems and data storage
- Data cleansing: methods for data preprocessing and improving the data quality
- Tools and algorithms for data transformation
- Learning objective: Gaining fundamental knowledge for dealing with different data formats and in using methods and tools to integrate data from various sources.

SBWL 2: Data Analytics (PI2.0)

- Revision of mathematical & statistical fundamentals
 - Algorithms for data analysis and data mining
 - Data analysis tools (R)
 - Visualizing of data analysis results
-
- Learning objective: Being able to work with and understand the algorithms of data analysis processes and their fundamentals, as well as working with tools to analyze and visualize the data.

SBWL 3: Data Processing 2: Scalable data processing, legal & ethical foundations of data science (PI 2.0)

- Scalable Data Processing Frameworks and Paradigms (e.g. Hadoop, Map Reduce, and other Scalable Data Processing Models)
 - Public Data vs. Open Data
 - Handling of different licenses
 - Legal Framework (Data Privacy Act, Freedom of Information Act)
 - Ethics
-
- Learning objective: Scalable handling of big data, understanding legal fundamentals and ethical frameworks in dealing with data in an international context.

SBWL 4: Applications of Data Science (PI 2.0)

- Examples of application and specific algorithms from concrete use-case domains, i.e.
 - Data Science in Marketing (Data-driven Advertising, Digital Marketing and Social Media), including specific methods to analyze data such as social network analysis but also learning new technologies in the field of Marketing like real-time bidding, Store Trek - 3D Shopping, second screen, wearable devices and smart metering)
 - Data Science in Supply Chain Management (demand planning & forecasting, demand-modelling, inventory management, revenue management)
 - Data Science in Process Management (fundamentals of process analysis, event-driven data of automatic process discovery, process conformance analysis)
- Learning objective: Knowing the fields of application, specific algorithms and methods of data analysis as well as the scalable processing in specific areas of business administration with connection to other courses.

SBWL 5: Data Science LAB (PI 2.0)

- The final course of the SBWL is focusing on group projects. The different projects will be presented in a joint workshop with data coaches (members of the involved institutes and industry partners).
- The student groups have the chance to work on practical problems front-to-end while interact actively with the data coaches on their topic. The data coaches will offer real life data sets (derived from operational applications or an open data area) and tools.
- We have been in touch with several companies to provide a broad spectrum of perspectives and examples, e.g. also in the framework of the Internet-Offensive.
- The coordination of the projects will take place within 2 parallel courses with one coordinator each, who can supervise 4-5 groups with 3-5 students.

CFAのチャレンジっぼい

SBWL 5: Data Science LAB (PI 2.0)

- To successfully succeed students will have to:
 - Attend the Kickoff-Workshop: Presentation and distribution of the topics through the data coaches, distribution in groups
 - Submitting a problem definition of the proposed use case and add the description of the personal role during the project (pass/fail)
 - Pre-presentation of the group (graded 1-5)
 - Final report of the group including individual description of the individual performance (graded 1-5)

SBWL Data Scienceに入るには次のうち2つは, Sehr Gut(1) 評価を受けていないといけない。
プログラミング, データベース, 統計基礎

Bachelor Program in Business, Economics and Social Sciences 2012 (version 2018) [Program Code J 033 561]											
Major in Business Administration											180 ECTS
Academic Degree Bachelor of Science (BSc), 180 ECTS (BSc)											
Introductory and Orientation Phase (STOOP)											
Business Administration		Economics		Law		Mathematics and Statistics					
Introduction to Business Administration (1 SP)		Fundamentals of Economics (1 SP)		Business in a Legal Context (Company and Public Business Law 1 (1 SP))		Mathematics (1 SP)					
4 ECTS 2 WS		4 ECTS 2 WS		4 ECTS 2 WS		4 ECTS 2 WS		18 ECTS			
4 ECTS 2 WS		4 ECTS 2 WS		4 ECTS 2 WS		4 ECTS 2 WS		8 WS			
* Prerequisite for all other courses											
Common Body of Knowledge (CBK)											
Business Administration		Economics		Law		Mathematics and Statistics		Foreign Language Business Communication		Bioscience	
Accounting & Mgmt. Control I (1 SP)		Business Information Systems I (1 SP)		Applied Microeconomics (PE)		Business in a Legal Context (Private Business Law 1 (1 SP))		Statistics (PE)		Foreign Language Business Communication I	
4 ECTS 2 WS		4 ECTS 2 WS		4 ECTS 2 WS		4 ECTS 2 WS		4 ECTS 2 WS		4 ECTS 2 WS	
Accounting & Mgmt. Control II (1 SP)		International Macroeconomics (PE)						Foreign Language Business Communication II		Statistical Economics and Business I (1 SP)	
4 ECTS 2 WS		4 ECTS 2 WS						4 ECTS 2 WS		4 ECTS 2 WS	
18 ECTS		8 WS		8 ECTS		4 WS		4 ECTS		2 WS	
* Prerequisite for admission to further courses is the successful completion of at least 27 ECTS Credits out of the CBK including ANC I + ANC II + Private Business Law 1											
Note: Students can take 8 ECTS Credits from the courses "Marketing", "Personnel Management, Leadership and Organizational Behavior", "Finance", and "Procurement, Logistics and Production" before completing 27 ECTS Credits worth of courses from the CBK. These 8 ECTS Credits are included in the 27 ECTS Credits from the CBK.											
Major in Business Administration											
Business Administration		Bioscience		Economics		Law		Foreign Language Business Communication		Academic Research Techniques or Research Methods	
Accounting & Mgmt. Control III (1 SP)		Personnel Management, Leadership and Organizational Behavior (PE)		Statistical Economics and Business II (PE)		Economic and Fiscal Policy (PE)		Foreign Language Business Communication III (PE)		Academic Research Techniques or Research Methods (PE)	
4 ECTS 2 WS		4 ECTS 2 WS		4 ECTS 2 WS		4 ECTS 2 WS		4 ECTS 2 WS		4 ECTS 2 WS	
Business Information Systems II (PE)		Finance (PE)				Private Business Law II (PE)		Foreign Language Business Communication III (PE)		Academic Research Techniques or Research Methods (PE)	
4 ECTS 2 WS		4 ECTS 2 WS				4 ECTS 2 WS		4 ECTS 2 WS		4 ECTS 2 WS	
Marketing (1 SP)		Procurement, Logistics and Production (1 SP)		Languages for Global Social Skills (PE)		International Social Skills (PE)				Specialization in Business Administration	
4 ECTS 2 WS		4 ECTS 2 WS		3 ECTS 2 WS		3 ECTS 2 WS				20 ECTS 10 WS	
24 ECTS		12 WS		8 ECTS		4 WS		8 ECTS		4 WS	
Bachelor Thesis 8 ECTS Credits											
Prerequisite for the writing of the Bachelor Thesis: the completion of the Introductory and Orientation Phase, all Business Administration courses from the CBK, the subject "Finance" and the subject "Academic Research Techniques or Research Methods"											
1 SP = 1 ECTS credit (60 minutes lecture, 90 minutes self-study)											
PE = Professional Practice (alternating with off-campus placement of 16 weeks each year)											
© VWL, Winter 2012											

授業見学

- Scalable Data Processing, Legal & Ethical Foundations of Data Science
 - 9:30-14:00, Jan 11, 2018
 - 授業資料をもらった, sparkチュートリアルでデータ処理の例, 次々に企業・コンサルの事案を紹介
 - Data Lakeの話を立て本先生からの話と繋げるために借用
 - 学生はメモも取らず, 話を聞くことが中心. あらかじめ資料は配布
 - ビックデータのレポートが出た. 学生から「ビックデータ」っていくつデータがあればビックなの?という質問. どこも同じか. 3Vで答えてた.
 - 授業の終わりに, 学生スマホからアンケート回答発信するとリアルタイムでまとめあげるサービスを使っていた.
 - 質問は, 「授業のやさしさーむずかしさ」「印象深かったトピック」「もっと知りたいと思ったトピック」
 - <https://www.polleverywhere.com/>.

授業見学

- Data Science LAB
 - 9:00-16:00, Jan.15, 2018
 - 1チーム3名20分発表, 20分Q&A
 - T1: Stock Data Analysis [Lasso Regression]
 - T2: Malware Detection [SVM]
 - T3: Optimization [GA]
 - T4: Fraud Detection (VAT fraud), data from PWC, Europeならではの問題 missing value analysis ... ヤヤコシイ話

拍手ではなく, 机をげんこつで
ごっこつ打つのがマナーらしい

7.2 WU の概要

MBASTUDIES.com

TOP PART TIME MBAs in Vienna Austria 2018

== Part time ==

WU Executive Academy – Vienna University of Economics and Business

- ▶ Professional MBA (PMBA)
- ▶ Professional MBA Marketing & Sales
- ▶ Professional MBA Project Management
- ▶ Professional MBA Energy Management
- ▶ Professional MBA Healthcare Management (in German Language)
- ▶ Professional MBA Public Auditing (in German)
- ▶ Professional MBA Social Management (in German Language)

TU Wien CONTINUING EDUCATION CENTER

- ▶ Professional MBA Facility Management
- ▶ Master of Business Administration in Automotive Industry (Professional MBA)

Top Executive MBA Programs in Vienna Austria 2018

== EMBA ==

WU Executive Academy – Vienna University of Economics and Business

- ▶ Global Executive MBA (USA)
- ▶ Executive MBA Bucharest

Top MBA Programs in Vienna Austria 2018 (full time)

== MBA ==

WITTENBORG UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

- ▶ オランダ アベルドールンの私立大学, Vienna campus <http://www.wittenborg.eu/vienna>
- ▶ MBA - Master of Business Administration

WEBSTER VIENNA PRIVATE UNIVERSITY

Webster Vienna Private University is the Austrian branch of Webster University in St. Louis, USA and is the only American university in Austria.

https://en.wikipedia.org/wiki/Webster_University_Vienna <http://webster.ac.at/MBA>

- ▶ Master of Business Administration (MBA)

Professional MBA (PMBA)

Accreditation: EQUIS, AMBA, AACSB

[WU Executive Academy – Vienna University of Economics and Business](#)

The Professional MBA combines a broad business management education with a functional or industry focus. We offer a large variety of specializations ranging from Finance through Marketing & Sales, Energy Management, Entrepreneurship & Innovation, Project & Process Management to Health Care Management, Public Auditing or Social Management. Depending on focus, programs are taught in English or German.

This part-time Professional MBA is structured into two tiers. The business core offers vital economic and business administration expertise alongside up-to-date management and leadership tools and techniques.

During the Business Core part participants focus on comprehensive business, management and leadership knowledge and techniques, while addressing fundamental areas such as:

- Managing People
- Managing Organizations
- Competitive Analysis and Strategy
- Data Analysis and Decision Making
- Financial Reporting
- Financial Management
- Operations Management
- Controlling
- Marketing Management
- Global Markets
- Information Systems Management
- Managerial Economics

- Entrepreneurship and Innovation
- Leadership
- Ethics and Corporate Social Responsibility

When applying for the Professional MBA, participants choose one of the specialization options - enabling them to study a specific industry or function in depth.

The following specializations are offered:

- Energy Management (English)
- Entrepreneurship & Innovation (English)
- Finance (English)
- Health Care Management (German)
- Marketing & Sales (English)
- Project Management (English)
- Public Auditing (German)
- Social Management (German)

To maximize the opportunities for networking we are pooling the participants of the various specializations of the Professional MBA during the business core. This increases the variety of professional perspectives and the number of business contacts. Some specializations are not pooled as the teaching content is especially targeted to a specific industry.

The Professional MBA's didactic design ensures efficient knowledge transfer - while participants continue to pursue their career. Pedagogical approaches vary, ranging from interactive case studies to business simulations and formal presentations. The Professional MBA consists of consecutive blocked modules, each divided into: Pre-Module, Core-Module and Post-Module.

This school offers programs in: English

Professional MBA Marketing & Sales

WU Executive Academy – Vienna University of Economics and Business

Marketing & sales join forces

Companies that make a difference in their markets have managed ways to effectively let marketing and sales join forces to serve their customers and delight them. Our cutting-edge MBA program allows participants to enhance their knowledge and skills to master marketing challenges and to reap the benefits through sales excellence.

Immediately applicable expertise & key tools

The Professional MBA Marketing & Sales provides participants with the latest immediately applicable expertise and key tools to enable them to plan and implement effective marketing and to reap real benefits in terms of increased sales.

Accreditation: EQUIS, AMBA, AACSB

Target Group

- Marketing and/or sales executives for whom an MBA is the next step in deepening and updating their knowledge.
- Successful managers who see their future in marketing or sales and therefore seek the necessary expertise.
- Entrepreneurs who want state-of-the-art marketing and sales know-how to better promote their business.

Curriculum

Business Core

- Managing People
- Managing Organizations
- Competitive Analysis and Strategy
- Data Analysis and Decision Making
- Financial Reporting
- Financial Management
- Operations Management
- Controlling
- Marketing Management
- Global Markets

- Information Systems Management
- Managerial Economics
- Entrepreneurship and Innovation
- Leadership
- Ethics and Corporate Social Responsibility

Specialization

- Brands and Communication
- Marketing Financials
- Customer Relations
- Channels
- Personal Selling Performance
- Marketing & Sales Lab

Master Thesis

Duration: 18 months plus Master Thesis, part-time, blocked modules of 2 - 6 days

Residency: USA

Location: Vienna

Degree: Master of Business Administration (MBA)

Academic Director: ao. (Admissions office) Univ.Prof. Dr. Barbara Stöttinger

Faculty

- International lecturers from renowned academic institutions in Europe and the United States
- Lecturers from the Vienna University of Economics and Business Administration
- Outstanding industry experts who have set benchmarks concerning their success in their marketing and/or sales career

Language: English **This school offers programs in:** English

