

HRAMのご紹介



# 一般社団法人 数理人材育成協会

Human Resource Association of Mathematics

2021年4月27日 鈴木貴（代表理事）

非営利団体 一般社団法人 数理人材育成協会（HRAM）は数理人材を育成し、産業の活性化に資することを目的とする。

## 概要

2019年3月5日 設立

2019年6月3日 本店移転

（大阪商工会議所（社）生産技術振興協会内）

豊中支部 開設（大阪大学MMDS内）

2019年10月 東京支部 開設

（東京都文京区（株）プロアシスト東京営業部内）

2019年10月 HP公開 <https://hram.or.jp/>

2019年12月9日（株）プロアシスト 生駒京子社長を理事に迎える

2019年12月14日 データ関連人材育成プログラム（D-DRIVE）

全国合同インタラクティブマッチングにブース出展

2020年4月～ 厚生労働省教育訓練プログラム開発事業により3つのコース

（基礎、入門、応用）開講

2021年5月～ 初級コース開講

代表理事：鈴木貴（大阪大学MMDS 特任教授）

理事：関根順（大阪大学 基礎工学研究科 教授）

生駒京子（株式会社プロアシスト 代表取締役社長、次期関西経済同友会代表理事）

特別顧問：瀧寛和（和歌山大学名誉教授 元学長）

株式会社オプティム



ピンポイント農薬散布システム

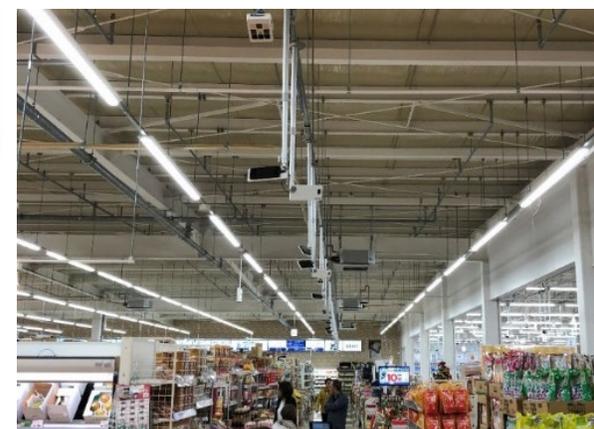


佐賀大学内に開設した本店

株式会社トライアルカンパニー



スマートレジカートで無人決済が可能

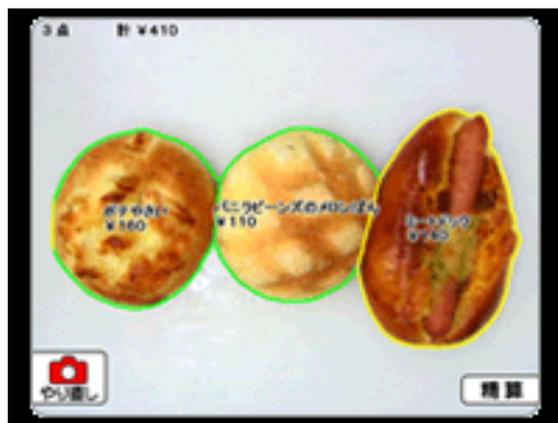


店内に数百台設置されたスマホカメラ

株式会社ブレイン



AI会計レジ「ベーカリースキャン」



AIが瞬時にパンの価格・種類を表示

がんこフードサービス株式会社



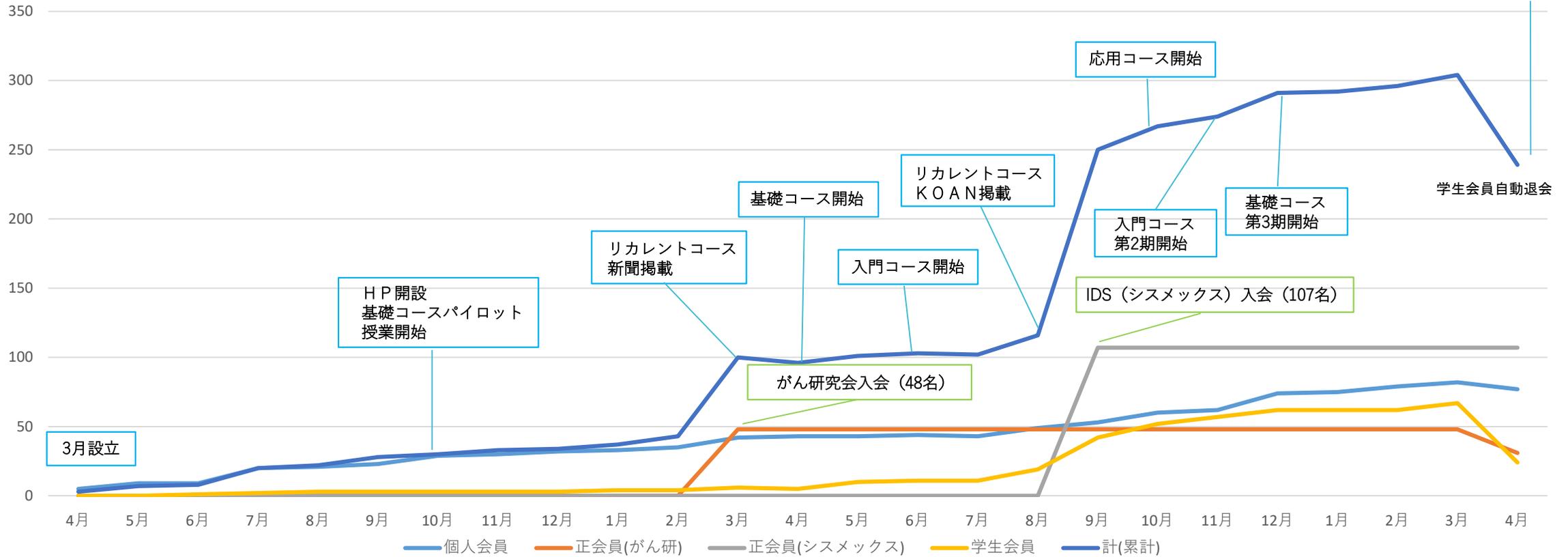
料理の運搬を支援するロボット（AGV）



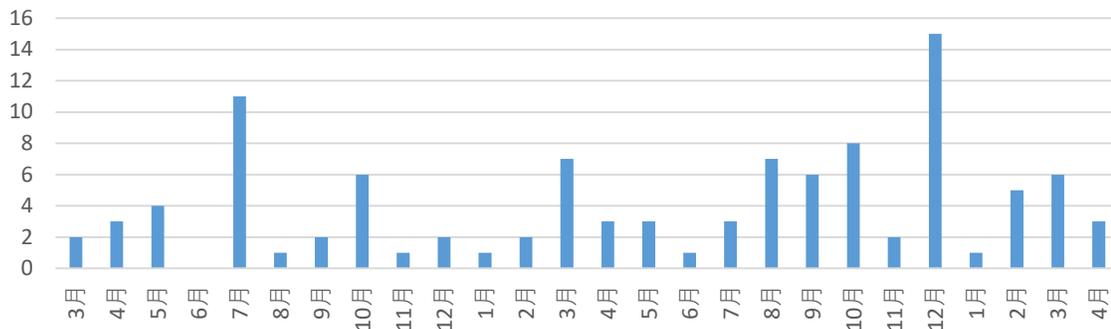
データ利活用を進める店舗

# 会員数変動

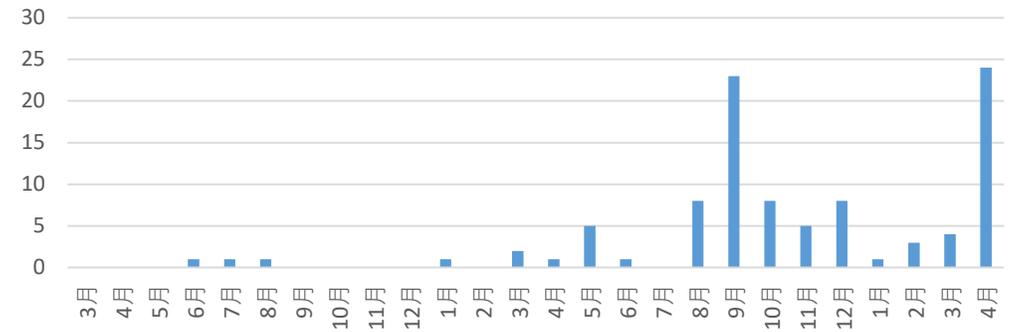
「応用コース」 経産省「第4次産業革命スキル習得講座」認定



月別賛助会員入会数 (社会人)



月別賛助会員入会数 (学生)



# I. DuEXコース (A基礎 B実践 C医療データ)

# II. リカレントコース (初級 入門 基礎 応用)

## 会員

### 入会状況

法人正会員：2機関 138名

個人賛助会員：77名 (4名)

法人賛助会員：14社 (1社)

学生賛助会員：24名 (7名)

法人正会員	
財団法人	1
研究機関	1
計	2

個人賛助会員	
メーカー	35
金融	11
教育機関	8
製薬	5
開発	3
IT	3
製造	2
化学	1
シンクタンク	2
サービス	1
行政機関	1
その他	5
計	77

法人賛助会員	
メーカー	4
金融	2
製薬	1
開発	2
IT	2
製造	1
シンクタンク	1
経済団体	1
計	14

学生賛助会員	
在籍大学内訳	
大阪大学	15
京都大学	3
大阪市立大学	4
金沢大学	1
名古屋大学	1
計	24

学生賛助会員	
在籍学部・研究科内訳	
工学系	7
医学系	8
経済系	5
理学系	4
文学系	0
薬学系	0
外国語系	0
法学系	0
計	24

法人会員社員3万円  
2年継続会員2万円

年会費：法人正・准会員100万円 法人賛助会員7万円 個人賛助会員5万円 (割引あり) 学生賛助会員1万円

# I. DuEXコース～大学院教育・学術研究との協働

## データ関連人材育成関西地区コンソーシアム(DuEX)



Eコンテンツ  
座学  
実習・インターンシップ

社会人  
研究員  
博士後期課程学生  
修士・学部生

修了証  
認定証  
奨励金

博士人材の活用と産業活性化

専門とデータサイエンスの掛け算

塩野義製薬  
ダイキン  
...

関西経済同友会

連携機関

産業技術総合研究所  
理化学研究所

京都大学  
理研AIP  
統計数理研究所  
国立情報学研究所

参画機関

神戸大学 数理・データサイエンスセンター  
和歌山大学 データインテリジェンス教育研究部門  
滋賀大学 データサイエンス教育研究センター  
奈良先端科学技術大学院大学 データ駆動型サイエンス創造センター

大阪府立大学  
大阪市立大学

博士課程学生  
博士号取得者  
その他  
年間70名

代表機関  
大阪大学

数理・データ科学教育研究センター

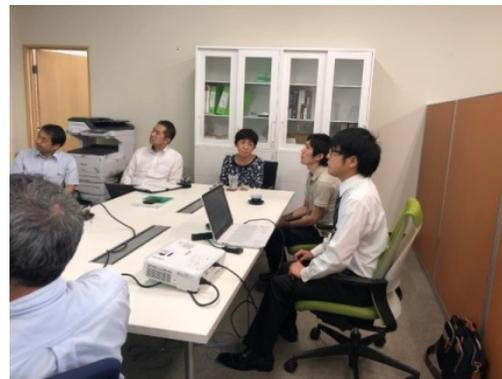
- (A) データサイエンス基礎コース
- (B) データサイエンス実践コース
- (C) 医療データ基礎実践コース

参画機関7大学受講実績

2020年度アカウント登録者数586 (科目受講者概数491)  
2019年度アカウント登録者数296 (科目受講者概数290)

- A 課題設定力
- B 全体俯瞰力
- C データ収集・統合力
- D データ分析力
- E データ解釈力

## Bコース インターラクティブマッチング



MMDSがサポート!  
・A/Cコース登録 (座学/自習)  
・希望企業とのマッチング  
・中途技術相談  
・報告会

博士人材が企業の課題を研究者マインドで解決  
学生としての研鑽が実社会で評価されることを体験

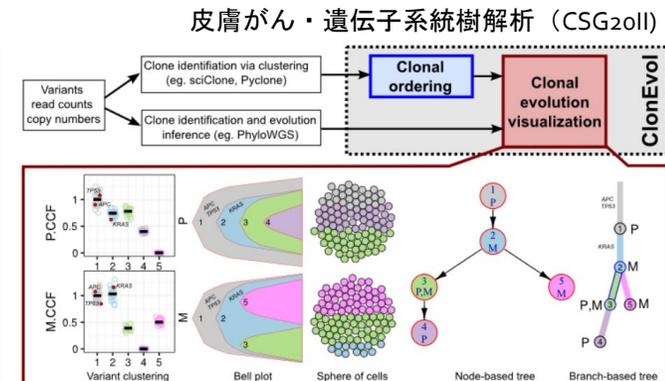
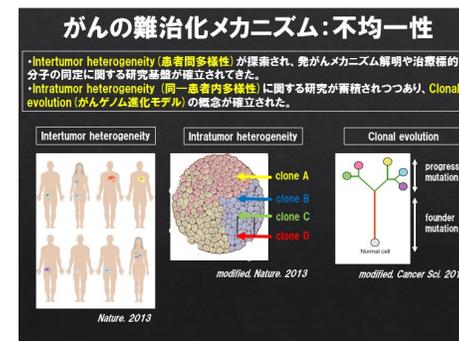
2分自己紹介+6分自身の研究成果がどのように社会実装されるかのイメージ+  
2分インターンシップへの抱負・将来のキャリアプラン (学生)  
事業紹介と課題提案 (企業)

インターンシップは2週間~3か月で2単位 (7日間で1単位)  
Bコース スタディグループは土曜日3時間4回で1単位

企業側申し込み無料

## Cコース スタディグループ

研究室・企業からの課題をワーキングで解決



Cコーススタディグループは3日間集中で1単位 (3課題、3グループ)

Aコース E教材 2021/4/6時点

科目分類	科目名	単位数	獲得 スキル
数学基礎	データ科学のための数理 I	大阪大学	1 B
	データ科学のための数理 II	大阪大学	1 B
	データサイエンス基礎 II	大阪大学	1 A
	線形代数1	大阪府立大学	1 D
	Linear Algebra for Data Science	大阪大学	1 D
統計学	文系のための統計学	大阪大学	2 D
	理工系のための統計学 I	大阪大学	1 A
	理工系のための統計学 II	大阪大学	1 A
	理工系のための統計学 III	大阪大学	1 A
	理工系のための統計学 IV	大阪大学	1 A
	データ科学 (社会統計) I	大阪大学	1 D
	データ科学 (社会統計) II	大阪大学	1 D
	データ科学と意思決定 I	大阪大学	1 E
	データ科学と意思決定 II	大阪大学	1 E
	ベイズ統計学入門	大阪大学	1 E
	確率的グラフィカルモデルと因果推論	大阪大学	2 D
	データサイエンス基礎 I	大阪大学	1 A
	Data Science I	大阪大学	1 A
	データ科学のアルゴリズム	大阪大学	1 C
	数理モデル	数値シミュレーション法 I	大阪大学
工学への数値シミュレーション		大阪大学	1 B
数理モデルの基礎		大阪大学	1 B
Cox比例ハザードモデル		大阪大学	1 B
機械学習	データ科学(機械学習) I	大阪大学	1 E
	データ科学(機械学習) II	大阪大学	1 E
	スパース推定と機械学習への応用100問	大阪大学	1 E
	スパース推定の数理と機械学習への応用(2019年度版)	大阪大学	1 E
	ガウス過程と機械学習入門	大阪大学	1 D
	離散データからの計算論的学習	京都大学	2 E
	人工知能・機械学習概論	大阪大学	1 E
	カーネルの機械学習への応用	大阪大学	2 E
プログラミング	機械学習のための数理 with R/Python	大阪大学	2 D
	Pythonプログラミング I	滋賀大学	1 C
	Pythonプログラミング II	滋賀大学	1 C
	Pythonを用いたデータマイニング入門 I	和歌山大学	1 C
	Pythonを用いたデータマイニング入門 II	和歌山大学	1 C
	Pythonを用いたテキストマイニング入門	和歌山大学	1 C
	Pythonサウンドプログラミング	和歌山大学	1 D
	Pythonによる機械学習プログラミング	和歌山大学	1 D
情報学基礎	情報セキュリティ入門	大阪大学	1 C

Cコース E教材

科目分類	科目名	単位数
数理腫瘍学	数理腫瘍学 I (入門)	大阪大学 1
	数理腫瘍学 II (基礎)	大阪大学 1
	数理腫瘍学 III (数学)	大阪大学 1
	数理腫瘍学 IV (応用)	大阪大学 1
	数理腫瘍学 V (実践)	大阪大学 1
	数理腫瘍学 VI (中級)	大阪大学 1
医薬統計学	医学統計学各論 (線形回帰分析)	大阪大学 1
	医学統計学各論 (ロジスティック回帰分析と一般化線形モデル)	大阪大学 1
	医学統計学総論 (医学統計学入門)	大阪大学 1
	医学統計学各論 (生存時間解析)	大阪大学 1
	医学統計学総論	大阪大学 1
医療情報学	医療情報公開講座 I (生体情報の数理モデリングと統計解析)	大阪大学 1
	医療情報公開講座 II (医療情報分析の実際)	大阪大学 1
	医療情報公開講座 III (データサイエンスが切り拓く生命科学と生体工学の未来)	大阪大学 1
	医療情報公開講座 IV (医療×AI)	大阪大学 1
	バイオインフォマティクス	大阪大学 1
	生命科学入門 I	大阪大学 1
	生命科学入門 II	大阪大学 1
臨床疫学	診療データからの臨床研究データの集積	大阪大学 1

Bコース 実践科目

科目分類	科目名	単位数	
スタディグループ	数理・データ スタディグループ I	大阪大学 1	
	数理・データ スタディグループ II	大阪大学 1	
	数理・データ スタディグループ III	大阪大学 1	
	数理・データ スタディグループ IV	大阪大学 1	
インターンシップ	データサイエンス インターンシップ	大阪大学 2	
	データサイエンス インターンシップ I	大阪大学 1	
	データサイエンス インターンシップ II	大阪大学 1	
PBL	数理工学PBL	大阪大学 1	
	データサイエンスコンテスト型PBL実習	神戸大学 1	
	日本総研×神戸大学 オープンイノベーションワークショップ 「金融ビジネスと情報システム工学」	神戸大学 1	
	データサイエンス特論2	神戸大学 1	
	実践的データマイニング1	和歌山大学 2	
	実践的データマイニング2	和歌山大学 2	
	データサイエンスPBL I (データマイニング、バイオデータ解析)	奈良先端科学技術大学院大学 1	
	共同研究型PBL	各大学	
	演習	実践データ科学演習A	神戸大学 1
		実践データ科学演習B	神戸大学 1
教師あり学習		滋賀大学 2	
教師なし学習		滋賀大学 2	

賛助会員特典：E教材活用（約60単位）実践科目（SG・PBL）参加

# MMDS提供 Eコンテンツ (詳細)

	科目名	e-Learningコンテンツ内容		単位数	獲得スキル
数学基礎	データ科学のための数理 I (学部3年向け)	第1回	行列と方程式	第5回	擬似逆行列 2
		第2回	一般逆行列と方程式	第6回	擬似逆行列の計算・方程式
		第3回	反射型逆行列	第7回	擬似逆行列と回帰分析
		第4回	擬似逆行列		
データ科学のための数理 II (学部3年向け)	第1回	数理計画入門	第5回	不等式制約条件付き最適化	
	第2回	最適性の条件	第6回	線形計画問題	
	第3回	最適解の探索アルゴリズム	第7回	線形計画問題と最適性	
	第4回	等式制約条件付き最適化			
データサイエンス基礎 II (学部2年向け)	第1回	行列と方程式1	第5回	観測データから非観測データの推定	
	第2回	行列と方程式2	第6回	非観測状態の推定と統計モデル最適化	
	第3回	最適化	第7回	EMアルゴリズムと混合正規分布	
	第4回	特徴抽出	第8回	生成と識別の統計モデル	
統計学	文系のための統計学 (学部1年向け)	文系のための統計学		2	D
	理工系のための統計学 I (学部1年向け)	I-1	統計学とは	I-5	その他の指標, グラフ
		I-2	度数分布表, データを代表する値	I-6	確率
		I-3	散らばりの指標	I-7	条件付き確率, ベイズの定理
	理工系のための統計学 II (学部1年向け)	I-4	相関		
		II-1	1変量確率変数	II-5	多変量確率変数の期待値
		II-2	多変量確率変数	II-6	共分散, 相関係数
		II-3	条件付き確率密度関数	II-7	条件付き期待値
	理工系のための統計学 III (学部1年向け)	II-4	1変量確率変数の期待値・分散		
		III-1	ベルヌーイ分布, 二項分布	III-5	確率変数の関数の分布
		III-2	ポアソン分布	III-6	確率変数の和の分布
		III-3	一様分布, 指数分布	III-7	正規分布に関する分布
理工系のための統計学 IV (学部1年向け)	III-4	正規分布			
	IV-1	大数の法則, 中心極限定理	IV-4	区間推定	
	IV-2	点推定	IV-5, IV-6	統計的仮説検定(1標本)	
データ科学(社会統計) I (学部1年向け)	IV-3	最尤法	IV-7	統計的仮説検定(2標本)	
	I-1	データの扱いの基礎	I-5	仮説検定	
	I-2	確率・統計の基礎	I-6	相関	
	I-3	信号検出理論	I-7	質的データの分析	
データ科学(社会統計) II (学部2年向け)	I-4	ROC解析			
	II-1	最尤推定	II-4	一般化線形モデル	
	II-2	ベイズ推定	II-5	主成分分析	
		II-3	回帰分析	II-6	データ分類

	科目名	e-Learningコンテンツ内容		単位数	獲得スキル
統計学	データ科学と意思決定 I (大学院生向け)	第1回	確率統計の基礎	第5回	推論: 演繹と帰納
		第2回	統計的決定の基礎	第6回	確率推論モデル
		第3回	二値分類と信号検出理論	第7回	直観の機能
		第4回	仮説検定		
	データ科学と意思決定 II (大学院生向け)	第1回	知覚的意思決定	第5回	ベイジアンネットワーク
		第2回	因果推論	第6回	アイオアキャンブル課題
		第3回	期待効用理論	第7回	意思決定とコミュニケーション
		第4回	ブロスベクト理論		
	ベイズ統計学入門 スプリングキャンプ (大学院生向け)	第1回	ベイズ統計の流行を整理する	第4回	Stanを使ってベイズ推定
		第2回	ベイズ統計と従来の方法の違い	第5回	ベイズ統計を活用するために
		第3回	統計モデリングとベイズ推定		
	確率的グラフィカルモデルと 因果推論 (大学院生向け)	第1回	情報は、なぜ圧縮できるのか	第8回	離散変量のベイジアンネットワークの構造学習
第2回		相互情報量の推定と森の構造学習	第9回	NP完全性とベイジアンネットワークの構造学習	
第3回		2変数の因果推論	第10回	スパース推定	
第4回		カーネルとHSIC	第11回	グラフィカルLasso	
第5回		多変量間の因果推論	第12回	連続変数に対する相互情報用の推定とLiNGAM	
第6回		PCアルゴリズム	演習問題	確率的グラフィカルモデルと因果推論 100問	
第7回		情報量基準とベイジアンネットワークの構造学習			
データサイエンス基礎 I (学部3年向け)	第1回	イントロダクション・データの扱いの基礎	第5回	相関-2つの変数の関連	
	第2回	信号検出理論	第6回	回帰分析	
	第3回	ROC解析	第7回	一般化線形モデル	
	第4回	仮説検定の基礎	第8回	主成分分析	
Data Science I (大学院生向け)	第1回	Data and their properties	第4回	ROC analysis	
	第2回	Data science and cognitive...	第5回	Regression analysis	
	第3回	Signal detection theory	第6回	Generalized linear model	
データ科学のアルゴリズム (学部3年向け)	第1回	社会とデータ科学	第5回	データ解析のためのアルゴリズム1	
	第2回	データの種類に応じた統計解析	第6回	データ解析のためのアルゴリズム2	
	第3回	データ解析の具体例1	第7回	購買推薦におけるアルゴリズムの適用	
	第4回	データ解析の具体例2			

# MMDS提供 Eコンテンツ (詳細 続き)

	科目名	e-Learningコンテンツ内容	単位数	獲得スキル
数値シミュレーション法 I (大学院生向け)	基礎編①	線形代数・ベクトル解析・微分積分	数値シミュレーション①	メッシュ生成
	基礎編②	部分積分	数値シミュレーション②	ポアソン方程式
	基礎編③	発散定理	数値シミュレーション③	移流拡散方程式
	基礎編④	弱形式		
工学への数値シミュレーション (大学院生)	第1回	Mesh Generation	第5回	Topology Optimization
	第2回	Poisson Equation	第6回	Homogenization
	第3回	Stokes Equation	第7回	Shape Optimization
	第4回	Navier-Stokes Equation		
数値モデルの基礎 (大学院生向け)	第1回	速習！力学の安定性：時間発展するシステムの数学表現	第5回	工学への数値シミュレーション：Navier-Stokes equation
	第2回	速習！力学の安定性：平衡点と線形化	第6回	工学への数値シミュレーション：Linear Stability analysis for Navier-Stokes equation
	第3回	速習！力学の安定性：線形化のテクニック	第7回	工学への数値シミュレーション：Snapshot POD for Navier-Stokes equation
	第4回	速習！力学の安定性：実践練習		
Cox比例ハザードモデル (大学院生向け)	第1回	導入	第4回	計数過程
	第2回	基礎概念	第5回	漸近的性質
	第3回	比例ハザードモデル		
データ科学(機械学習) I (学部3年向け)	第1回	統計基礎	第5回	判別分析
	第2回	最適化基礎	第6回	正準相関分析
	第3回	主成分分析	第7回	線形回帰分析
	第4回	非線形主成分分析		
データ科学(機械学習) II (学部3年向け)	第1回	ガウス課程回帰	第5回	EMアルゴリズム
	第2回	カーネルトリック	第6回	混合正規分布の最適化
	第3回	パーティクルフィルター	第7回	変分ベイズ
	第4回	カルマンフィルター		
スパース推定の数理と機械学習への応用 (大学院生向け)	第1回	線形回帰	第4回	グラフィカルLasso
	第2回	一般線形回帰	演習問題	演習問題
	第3回	グループLasso		
スパース推定と機械学習への応用100問 (大学院生向け)	第1回	線形回帰とLasso	第5回	グループLasso
	第2回	Ridgeとelasticネット	第6回	Fused Lassoと一般化Lasso
	第3回	ロジスティック回帰	第7回	行列分解
	第4回	一般化線形回帰		
ガウス過程と機械学習入門 (大学院生向け)	第1回	確率的生成モデルとベイズ推定		
	第2回	線形回帰モデルと基底関数		
	第3回	ガウス過程回帰とハイパーパラメータの推定		
	第4回	補助変数法によるガウス過程回帰の高速化		

	科目名	e-Learningコンテンツ内容	単位数	獲得スキル			
プログラミング	機械学習のための数理 with R/Python (大学院生向け)	機械学習のための数理とRプログラミング		2	D		
		第1回	線形回帰			第6回	非線形
		第2回	分類			第7回	決定木
		第3回	リサンプリング			第8回	サポートベクトルマシンとカーネル
		第4回	情報量基準			第9回	教師なし学習の解説
		第5回	正則化			演習問題	機械学習の数理100問
		機械学習の数理とPythonプログラミング					
		第1回	線形回帰			第6回	非線形
		第2回	分類			第7回	決定木
		第3回	リサンプリング			第8回	サポートベクトルマシンとカーネル
第4回	情報量基準	第9回	教師なし学習				
第5回	正則化						

データサイエンス重点  
リテラシー・見習い・独り立ち・棟梁 各レベル完備！



2020年度インターンシップ・スタディーグループ報告書配布中  
受講生、企業、研究室からの体験報告多数！

### DuEXプログラム参加での取り組み

**2020年3月** D-DRIVE技術相談窓口へ電機メーカーより申し込み

#### 課題

物理的刺激による生体反応の研究について

#### 背景

物理刺激～生体変化までの生体作用に影響する因子の可視化で、肌老化予測や予防ケア技術の構築し、常に若々しい肌を保つことができる世界を作り出したい

#### 課題

刺激方法（物理パラメータ）と遺伝子変化等のデータを元に新たな刺激に対する生体反応をAI等で推測できないか

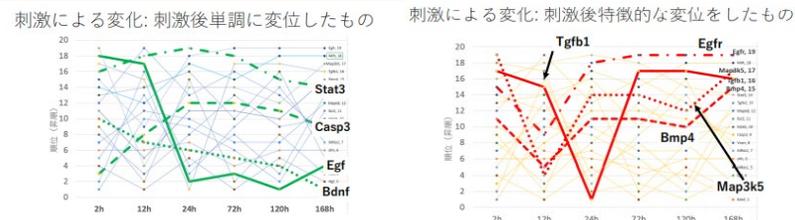
### 2020年度

**Cコース スタディグループ I** 【期間】2020年6月26日～6月28日(遠隔実施)

実施：シグナル伝達系と空間分布 ・ 炎症マーカー分析 ・ AChR発現抑制 ・ 光照射によるRNA反応

#### スタディグループで得られた結果

光刺激によるサイトカインの時間変化データ（実験）から、刺激後ストレスにより誘導されるアポトーシスの関係因子を検証した。



### 2020年度

**Bコース 数理・データスタディグループIV** 【期間】2020年10月24日,11月14日,11月28日,12月19日(対面・遠隔実施)

実施：Pathway仮説、反応RNAの時系列結果から数理モデル解析を用いて理解。

生体反応毎にどのRNA（生体内の反応因子）が作用しているか、どの仮説がもっともらしいのか把握する。

#### スタディグループで得られた結果

光生体反応のPathwayに関する数理モデルを構築することで、

・「実験コストの抑制」「適切な実験条件の提案」「効果や安全性の検証」等に繋がった。  
商品化に目を向けると、将来的には個人に最適化した施術条件を提案することも期待される。

→ 数理モデルの考え方を光生体反応に応用するという取組で、学会等で聞いていたバイオインフォマティクスとは違い格段にハイレベルの内容で会社での研究開発に非常に有効であり、産学連携・求人活動に繋がるとの講評を頂いた。



### 通信販売会社データ分析の課題

- 顧客の流入/流出の要因特定(仮説構築)
- 顧客の購買行動によるペルソナ設定  
(顧客ポートフォリオマネジメントの見直し)
- 離反顧客の予兆を見出す
- 安定化、優良化のゴールデンパスを見出す

それぞれの課題に対し、DuEXプログラムのインターンシップ受入、スタディグループ参加など継続的な取り組みがある

### DuEXプログラム参加での取り組み

#### 2018年度

**インターンシップ受入れ** 【期間】 2018/10/8~2018/12/31

【学生】 経済学研究科 M1

**実施:** 当該会社の離反顧客要因分析

#### 2019年度

**インターンシップ受入れ** 【期間】 2019/10/3~2019/12/6

【学生】 工学研究科 M2

**実施:** 当該会社の利用ユーザーを「買い方」でセグメント分析(K-means法)によりペルソナ設定、およびマーケティング施策の検討議論

1. 購買行動によるクラスター分けとその特徴抽出
2. クラスター毎のマーケティング施策の検討

2019年度～  
2020年度

**Bコース 数理・データスタディグループⅣ** 【期間】2020/2/13, 2/20, 7/30(遠隔), 10/30(遠隔)

**実施:** 顧客優良化のための顧客データの統計解析、商品のマーケティング分析を行う。

## スタディグループで得られた結果

- 優良顧客へのゴールデンパスの考察を深める  
仮説として考えていた商品群の影響度がさほど大きくないことや、重要視していなかった商品群の存在への気づき
- データ分析スキルの修得  
Pythonでの主成分分析の修得

2021年度

## データ利活用イノベーション(予定)

スタディーグループとインターンシップを組み合わせ  
データ利活用イノベーションを進める予定

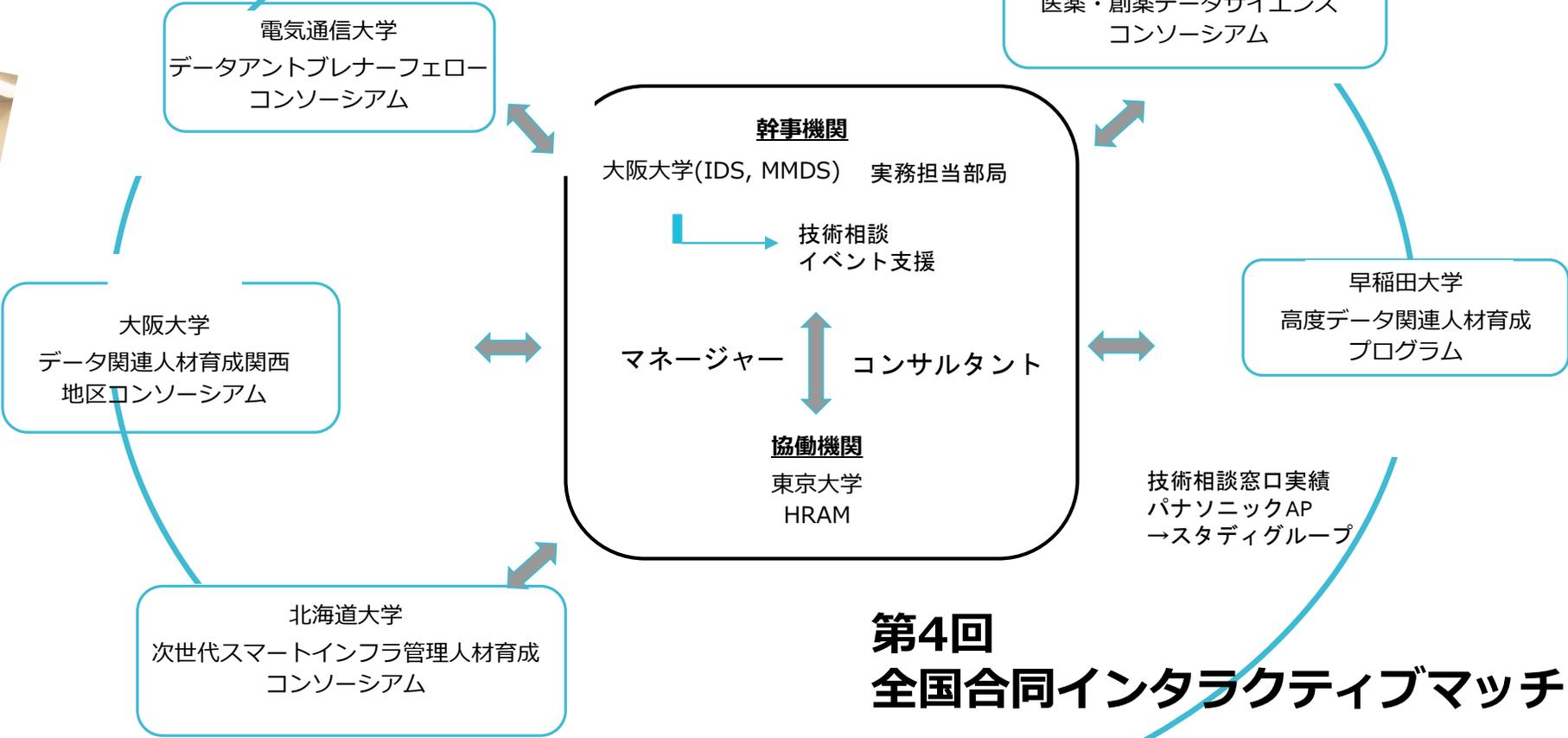
- ▶ 会社でのデータ分析における現状の課題に対し、DuEXのインターンシップ、スタディグループを通して産学連携のもと社内のデータ化を系統的に進める

顧客のクラスタリング  
タイプ遍歴  
分析ツール開発

# データ関連人材育成プログラム(D-DRIVE)全国ネットワーク

## 全国合同インターラクティブマッチング

2019. 12. 14大阪（グランフロント）開催  
2021. 01. 30大阪（グランフロント）開催



技術相談窓口実績  
パナソニックAP  
→スタディグループ

## 第4回 全国合同インターラクティブマッチング

2020年9月19日東京開催（オンライン）  
学生30名企業21社全体で100名がオンライン参加  
2020年7月17日説明会（オンライン）45社参加

全国ネットワーク協議会（東京）  
合同インターラクティブマッチング(大阪、東京)  
共同プログラム推進（出前授業・コンテンツ共有）  
共同技術相談  
合同スタディグループ  
講演会、研修会、スプリングキャンプ支援

■日時 2021年6月26日（土）  
第1部11:00～12:00 インターンシップ報告会  
第2部13:00～17:30 インタラクティブマッチング  
■開催形式 オンライン（Zoom）

## II. リカレントコース～リテラシーから棟梁レベルまでのデータサイエンス社会人プログラム

働き方改革  
キャリアアップ

キャリアアップやキャリアチェンジを目指す社会人のニーズに対応し、データサイエンス分野における技術革新を反映した最新かつ実践的な知識・技術の習得に資する教育訓練プログラムの開発・実証を行うため、社会人向けの授業を実施。

	初級コース	入門コース	基礎コース	応用コース
対象	数理人材育成協会賛助会員			
内容	「リテラシーレベル」モデルカリキュラム完全準拠、ITパスポート資格試験を想定した実習指導	ベネッセ教材e-Learning使用	リテラシーから実装への橋渡し、実用性に徹したプログラム	データサイエンティスト養成プログラム 経産省「第4次産業革命スキル習得講座」指定申請中
	各月（4回）でe-Learning3回＋スクーリング1回 2020年度大阪大学にて開講された学部向け授業を、オンデマンド用に編集して使用 質問に対しては毎月1回オフィスアワー実施	各月（4回）でe-Learning3回＋スクーリング1回 e-Learningはベネッセ教材コンテンツ使用 質問に対しては毎月1回オフィスアワー実施	基礎Ⅰ：文系～理系まで幅広い層の受講生に対する 基礎訓練 基礎Ⅱ：数理統計、機械学習、情報システムを 横断的に解説	90分授業＋90分演習で1回分（2コマ） 応用Ⅰ：データサイエンス入門、情報理論の基礎 機械学習の基礎 応用Ⅱ：マルチメディア、データ活用 データベース、ソリューション企画 データエンジニアリング
	関連イベントへの参加（スプリングキャンプ・スタディグループ・PBL等） 補助教材（e-Learningコンテンツ）の利用			
受講者の目標	自己啓発（リベラルアーツ）	自己啓発（リベラルアーツ）	学び直し（専門基礎）	課題発見・解決、企画、イノベーション（専門）
開講	2021年5月開講 1期	2020年6月 1期 2020年11月 2期 2021年6月 3期	2019年10月 1期 2020年4月 2期 2020年12月 3期 2021年7月 4期	2020年10月 1期 2021年8月 2期
受講者数	-	1期：13名 2期：28名 (製薬、製造販売、メーカー他)	1期：21名 2期：23名 3期：39名 社会人（製薬、行政、メーカー他） 学生（博士前期・後期課程、学部）	1期：28名 社会人（製薬、行政、メーカー、教育、金融他） 学生（博士前期課程、学部）

ITパスポート受講指導（オプション）

ベネッセ教材

経済産業省第4次産業革命スキル講座認定

### 大学における数理・DS・AI教育の全国展開

2016～2021

モデルカリキュラム（リテラシー、応用基礎）  
西日本アライアンス（大学間共同PBL）

企業アンケート  
社会人向けDS標準カリキュラム・コンテンツ  
AI・データ利活用研究会

2019～2020

### 厚生労働省教育訓練プログラム開発事業

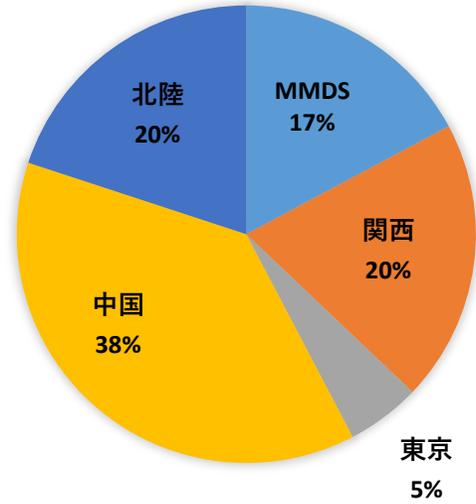
目的：データサイエンス分野における人材育成に関する課題や企業等の教育訓練ニーズを把握・分析することを目的としている

配布先：MMDS企業リスト、東証一部上場企業上位200社、日本経済団体連合会、大阪商工会議所、関西経済同友会、中国経済連合会、北陸経済連合会

回答状況：全326社

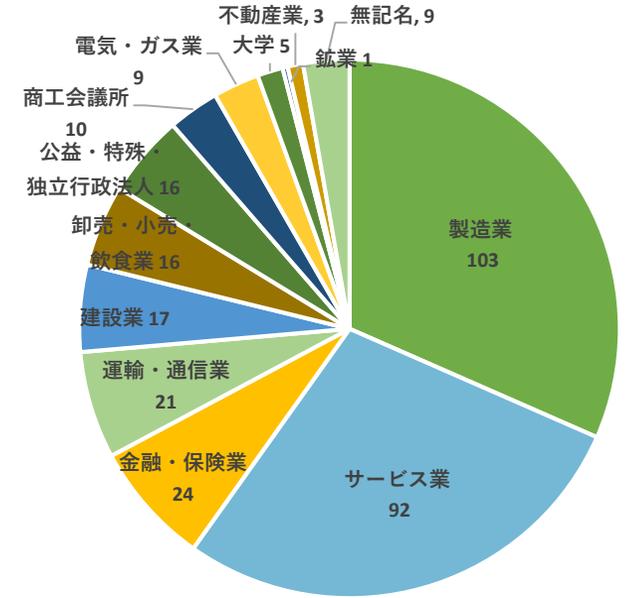
## 地域別

MMDS	56
関西	65
東京	17
中国	123
北陸	65
計	326



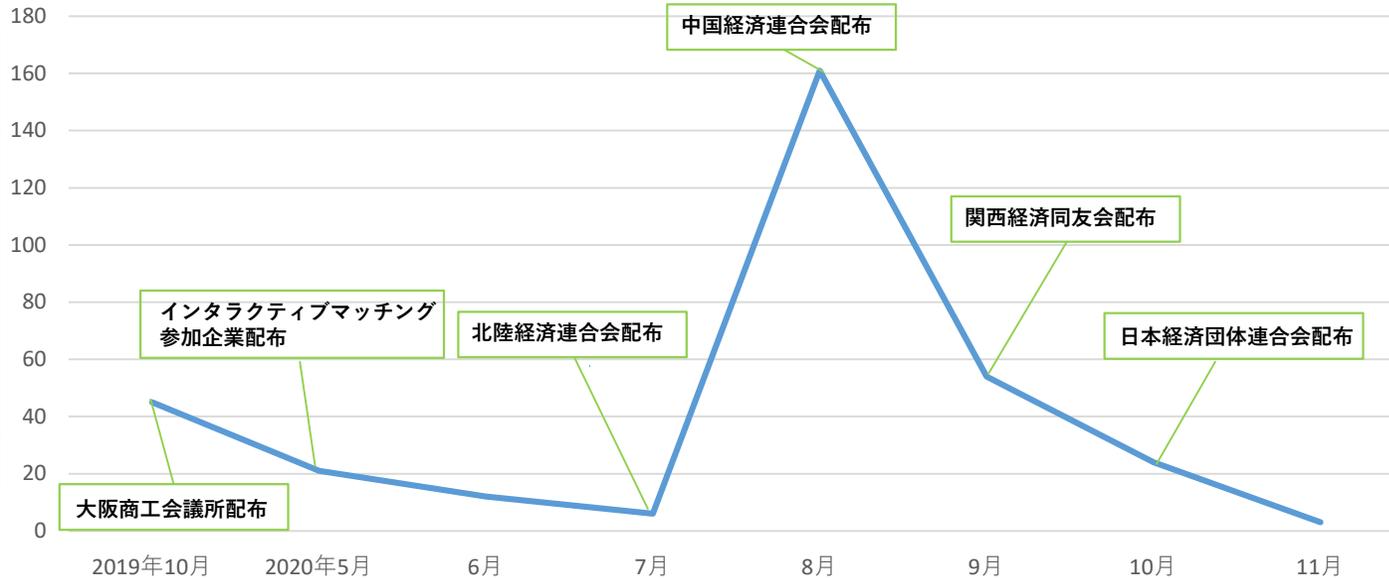
## 業種別

製造業	103
サービス業	92
金融・保険業	24
運輸・通信業	21
建設業	17
卸売・小売・飲食業	16
公益・特殊・独立行政法人	16
商工会議所	10
電気・ガス業	9
大学	5
鉱業	1
不動産業	3
無記名	9

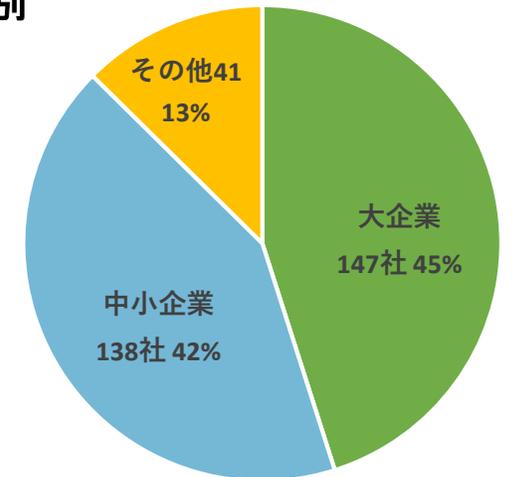


## 月別回答数

2019年10月	45
2020年5月	21
6月	12
7月	6
8月	161
9月	54
10月	24
11月	3
計	326



## 規模別



1. 企業はマーケティング分析からの自社システム、商品開発においてデータサイエンティストを必要としている
2. データサイエンティストの確保においては、雇用や外注のプロセスより社内での育成を目指している

### データサイエンティストの必要性

必要：67%

### 必要としている分野

1. マーケティング（25%）
2. 開発（22%）

### レベル

☆初心者を対象とし、  
基礎を幅広く学ぶことを目的としたもの（61%）

### ポジション

1. 主任・リーダークラス（39%）
2. 若手（36%）

### 理由

- 若手育成
- 開発に実際に関わる人材に必要
- 第4次産業革命を担う人材開発が目的
- 課題解決には現場に密着することが必要
- 今後の会社運営の柱になる人材

### 受講形態

1. e-Leaerning（45%）
2. PBL・プログラミング（29%）
3. 座学（26%）

### 受講時間帯

1. 平日（日中）（41%）

① 現在の顧客ニーズの把握、  
商品開発プロセスにおいて企業は効率化を課題としている

② 現場で実務を担っており、  
比較的柔軟な発想を持っている若手・中堅クラスに  
教育をすることでスキルを身に付けてもらい、  
今後の長期的な運営体制を構築することを重視している

③ e-Learningを活用した職場・自宅学習の希望が約半数を占める  
一方で、実習や座学の需要も相応にある  
時間帯は平日（日中）が多い

→企業は勤務の一環としてデータサイエンス教育を求めている

## AI・データ利活用研究会

第1回	位置情報分析による人口統計を活用したJ-REIT投資戦略の有効性について	国際基督教大学 准教授	2019.10.18	11名	第10回	意思決定ツールとしての「コンクリプト解決のためのグラフモデル」	東京工業大学 教授	2020.06.12	33名
		金子 拓也	TKP新大阪				猪原 健弘	オンライン開催	
第2回	自動車部品の開発における数理	アイシン・A・W (株)	2019.11.22	11名	第11回	機械学習による企業の信用力・成長性の判別	青山学院大学 准教授	2020.07.17	51名
		井出 貴範	大阪大学 豊中キャンパス				山中 卓	オンライン開催	
第3回	感染症流行データ解析に向けた数理モデル研究	北海道大学 特任准教授	2019.11.29	9名	第12回	人間と共生するAIの実現に向けて	国立情報学研究所 教授	2020.10.02	48名
		大森 亮介	CIVI北梅田研修センター				山田 誠二	オンライン開催	
第4回	データ駆動型物質・材料研究の具体事例	東京大学 物質・材料研究機構	2019.12.06	9名	第13回	応用差分学：成長曲線モデルによる予測,モデル選択,モデル化	NTTネットワーク基盤技術研究所	2020.10.16	45名
		田村 亮	TKP新大阪				佐藤 大輔	オンライン開催	
第5回	社会インフラ製品の開発における数理技術の活用	(株) 日立製作所	2019.12.13	7名	第14回	折紙工学とそのAI活用展望	明治大学 特任教授	2020.11.27	19名
		片岡 一朗	大阪大学 豊中キャンパス				萩原 一郎	オンライン開催	
第6回	Applications and challenges of Deep Learning in the automotive industry	(株) ヴァレオ	2019.12.20	6名	第15回	深層学習に「大局観」を持たせる試み	九州大学 准教授	2020.12.04	63名
		Thomas Michel	大阪大学 中之島センター				鍛冶 静雄	オンライン開催開催	
第7回	Deep BSDEについて	大阪大学 教授	2019.01.24	25名	第16回	Hawkes 過程モデルによる金融リスク計量入門	一橋大学 教授	2021.01.22	76名
		関根 順	大阪大学 豊中キャンパス				中川 秀敏	オンライン開催	
第8回	DNAの長さを測る	核融合科学研究所 准教授	2020.02.07	6名	第17回	ITサービス領域における価値創出のためのデータ利活用	株式会社日立システムズ	2021.02.26	56名
		大谷 寛明	TKP新大阪				板井光輝	オンライン開催	
第9回	深層学習の原理を明らかにする理論の試み	統計数理研究所 助教	2020.02.14	20名	第18回	産業界でのAI・データ利活用を再考する	和歌山大学 教授	2021.03.19	64名
		今泉 允聡	CIVI北梅田研究センター				瀧 寛和	オンライン開催	

## AI・データ利活用研究会

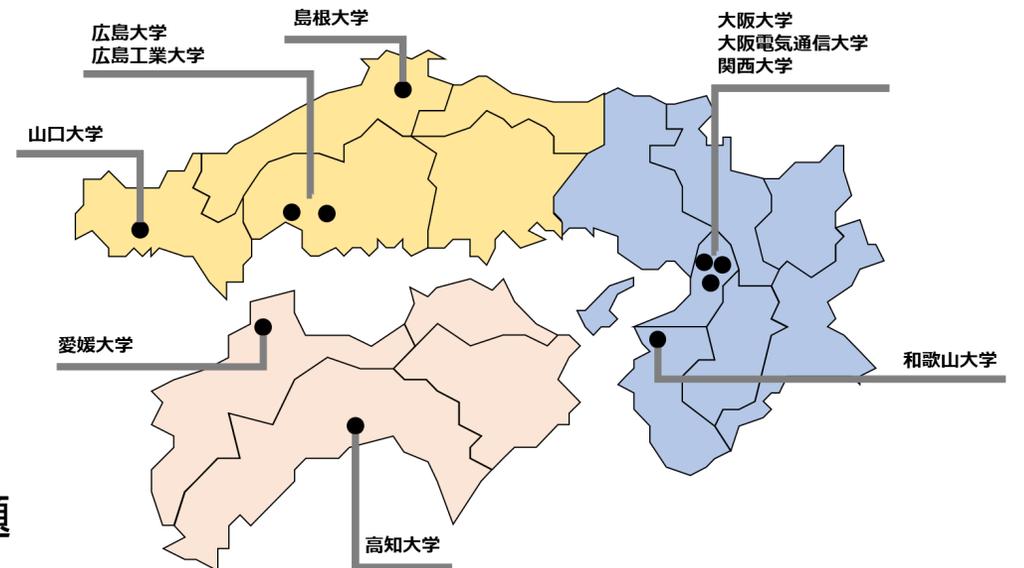
データサイエンティストとウェブで交流！

HPから直接登録（金曜18時不定期開催～1時間講演、1時間質疑）

## 数理・DS・AI教育 西日本アライアンス

大学間共同PBL（学部生対象） 9月実施（5日間、4校参加）

各大学で実施、課題提示と発表会はオンライン、企業からも課題



導入	<b>1. 社会におけるデータ・AI利活用</b>	
	1-1. 社会で起きている変化	1-2. 社会で活用されているデータ
	1-3. データ・AIの活用領域	1-4. データ・AI利活用のための技術
基礎	1-5. データ・AI利活用の現場	1-6. データ・AI利活用の最新動向
	<b>2. データリテラシー</b>	
	2-1. データを読む	2-2. データを説明する
心得	<b>3. データ・AI利活用における留意事項</b>	
	3-1. データ・AIを扱う上での留意事項	3-2. データを守る上での留意事項
	<b>4. オプション</b>	
選択	4-1. 統計および数理基礎	4-2. アルゴリズム基礎
	4-3. データ構造とプログラミング基礎	4-4. 時系列データ解析
	4-5. テキスト解析	4-6. 画像解析
	4-7. データハンドリング	4-8. データ活用実践（教師あり学習）
	4-9. データ活用実践（教師なし学習）	

データ・AI利活用事例を紹介した動画（MOOC等）を使った**反転学習**を取り入れ、講義ではデータ・AI活用領域の広がりや、技術概要の解説を行うことが望ましい。  
 学生がデータ・AI利活用事例を調査し発表する**グループワーク**等を行い、一方通行で事例を話すだけの講義にしないことが望ましい。

各大学・高専の特徴に応じて**適切なテーマ**を設定し、**実データ**（あるいは模擬データ）を用いた講義を行うことが望ましい。  
 実際に手を動かしてデータを可視化する等、学生自身がデータ利活用プロセスの一部を**体験**できることが望ましい。  
 必要に応じて、フォローアップ講義（**補講**等）を準備することが望ましい。

データ駆動型社会のリスクを**自分ごと**として考えさせることが望ましい。データ・AIが引き起こす課題について**グループディスカッション**等を行い、一方通行で事例を話すだけの講義にしないことが望ましい。

本内容は**オプション**扱いとし、大学・高専の特徴に応じて学修内容を選択する。  
 各大学・高専の特徴に応じて**適切なテーマ**を設定し、**実データ**（あるいは模擬データ）を用いた講義を行うことが望ましい。  
 学生が希望すれば本内容を受講できるようにしておくことが望ましい（**大学間連携**等）。

2. データリテラシー

○学修目標

- ・データの特徴を読み解き、起きている事象の背景や意味合いを理解できる
- ・データを読み解く上で、ドメイン知識が重要であることを理解する
- ・データの発生現場を確認することの重要性を理解する
- ・データの比較対象を正しく設定し、数字を比べることができる
- ・適切な可視化手法を選択し、他者にデータを説明できる
- ・不適切に作成されたグラフ/数字に騙されない
- ・文献や現象を読み解き、それらの関係を分析・考察し表現することができる
- ・スプレッドシート等を使って、小規模データ（数百件～数千件レベル）を集計・加工できる

項目と教授法  
 産業界・社会と連動  
 発表、討論、グループワーク、実データ  
 テキスト、画像、数字  
 倫理、コミュニケーション  
 思考力、実践力、応用力

2.データリテラシー	学修内容
2-1. データを読む	データを適切に読み解く力を養う
2-2. データを説明する	データを適切に説明する力を養う
2-3. データを扱う	データを扱うための力を養う

2.データリテラシー	キーワード（知識・スキル）
2-1. データを読む	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データの種類（量的変数、質的変数）</li> <li>・データの分布（ヒストグラム）と代表値（平均値、中央値、最頻値）</li> <li>・代表値の性質の違い（実社会では平均値＝最頻値でないことが多い）</li> <li>・データのばらつき（分散、標準偏差、偏差値）</li> <li>・観測データに含まれる誤差の扱い</li> <li>・打ち切りや脱落を含むデータ、層別の必要なデータ</li> <li>・相関と因果（相関係数、擬似相関、交絡）</li> <li>・母集団と標本抽出（国勢調査、アンケート調査、全数調査、単純無作為抽出、層別抽出、多段抽出）</li> <li>・クロス集計表、分割表、相関係数行列、散布図行列</li> <li>・統計情報の正しい理解（誇張表現に惑わされない）</li> </ul>
2-2. データを説明する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データ表現（棒グラフ、折線グラフ、散布図、ヒートマップ）</li> <li>・データの図表表現（チャート化）</li> <li>・データの比較（条件をそろえた比較、処理の前後での比較、A/Bテスト）</li> <li>・不適切なグラフ表現（チャートジャンク、不必要な視覚的要素）</li> <li>・優れた可視化事例の紹介（可視化することによって新たな気づきがあった事例など）</li> </ul>
2-3. データを扱う	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データの集計（和、平均）</li> <li>・データの並び替え、ランキング</li> <li>・データ解析ツール（スプレッドシート）</li> <li>・表形式のデータ（csv）</li> </ul>

- ▶ モデルカリキュラムの構成を以下のとおり「データサイエンス基礎」「データエンジニアリング基礎」「AI基礎」に分類し、学修項目を体系的に示した。
- ▶ ☆はコア学修項目として位置付ける。それ以外の項目は各大学・高専の教育目的、分野の特性に応じて、適切に選択頂くことを想定している。
- ▶ 次頁よりそれぞれの分類における「学修目標」「学修内容」「スキルセット（キーワード）」をまとめた。  
また応用基礎レベルを超える内容ではあるが、より高度な内容を学修する場合に備え、参考として「オプション（高度な内容）」を記載した。

## 数理・データサイエンス・AI（応用基礎レベル）モデルカリキュラム ～ AI×データ活用の実践～

### 3. AI基礎

3-1. AIの歴史と応用分野（☆）

3-2. AIと社会（☆）

3-3. 機械学習の基礎と展望（☆）

3-4. 深層学習の基礎と展望（☆）

3-5. 認識

3-6. 予測・判断

3-7. 言語・知識

3-8. 身体・運動

3-9. AIの構築と運用（☆）

### 1. データサイエンス基礎

1-1. データ駆動型社会とデータサイエンス（☆）

1-2. 分析設計（☆）

1-3. データ観察

1-4. データ分析

1-5. データ可視化

1-6. 数学基礎

1-7. アルゴリズム

### 2. データエンジニアリング基礎

2-1. ビッグデータとデータエンジニアリング（☆）

2-2. データ表現（☆）

2-3. データ収集

2-4. データベース

2-5. データ加工

2-6. ITセキュリティ

2-7. プログラミング基礎

# 基礎コース開発コンテンツ一覧

回数		科目名	仕様	演習資料
第1回目	1	初等関数の性質	1.5 h	演習(1)
	2	導関数とテイラー展開	1.5 h	演習(2)
第2回目	3	偏微分と合成関数の微分	1.5 h	演習(3)
	4	関数の極値、最適化と数値計画法への応用	1.5 h	演習(4)
第3回目	5	初等関数の不定積分	1.5 h	演習(5)
	6	定積分と広義積分	1.5 h	演習(6)
第4回目	7	重積分	1.5 h	演習(7)
	8	積分の応用：面積・体積・モーメント、 微分積分の求積	1.5 h	演習(8)
第5回目	9	ベクトルと行列	1.5 h	演習(9)
	10	ベクトルと行列空間と線形写像	1.5 h	演習(10)
第6回目	11	特異値分析と一般化逆行列	1.5 h	演習(11)
	12	行列の応用	1.5 h	演習(12)
第7回目	13	確率と確率分布	1.5 h	演習(13)
	14	正規分布の性質	1.5 h	演習(14)
第8回目	15	相関と回帰	1.5 h	演習(15)
	16	最尤推定とベイズ推定	1.5 h	演習(16)

II

回数		科目名	仕様	演習資料
第1回目	1	ニューラルネットワークの構造と学習	3 h	演習(1)
	2	データ生成過程のモデル化		
第2回目	3	情報源符号化	3 h	演習(2)
	4	データ構造（リスト，配列，木構造）		
第3回目	5	標本化・量子化（A/D変換）	3 h	演習(3)
	6	形式言語，形式手法		
第4回目	7	アルゴリズム，数値計算	3 h	演習(4)
	8	自然言語処理， 分散・並列コンピューティング		
第5回目	9	弱いAI・強いAI	3 h	演習(5)
	10	フレーム問題		
第6回目	11	探索・推論	3 h	演習(6)
	12	知識表現		
第7回目	13	データの分類： サポートベクターマシン・ランダムフォレスト	3 h	演習(7)
	14	変分ベイズ法		
第8回目	15	ニューラルネットワークⅠ：教師あり学習	3 h	演習(8)
	16	ニューラルネットワークⅡ：教師なし学習		

各回2項目  
1項目=60分コンテンツ+30分演習

# 応用コース開発コンテンツ一覧

回数		科目名	仕様	演習資料
第1回目	1	ニューラルネットワークの構造と学習	3 h	演習(1)
	2	データ生成過程のモデル化		
第2回目	3	情報源符号化	3 h	演習(2)
	4	データ構造 (リスト, 配列, 木構造)		
第3回目	5	標本化・量子化 (A/D変換)	3 h	演習(3)
	6	形式言語, 形式手法		
第4回目	7	アルゴリズム, 数値計算	3 h	演習(4)
	8	自然言語処理, 分散・並列コンピューティング		
第5回目	9	弱いAI・強いAI	3 h	演習(5)
	10	フレーム問題		
第6回目	11	探索・推論	3 h	演習(6)
	12	知識表現		
第7回目	13	データの分類: サポートベクターマシン・ランダムフォレスト	3 h	演習(7)
	14	変分ベイズ法		
第8回目	15	ニューラルネットワーク I: 教師あり学習	3 h	演習(8)
	16	ニューラルネットワーク II: 教師なし学習		

回数		科目名	仕様	演習資料
第10回目	19	スパースモデリング	3 h	演習(1)
	20	テキスト処理		
第11回目	21	音声処理	3 h	演習(2)
	22	画像処理		
第12回目	23	Python入門	3 h	演習(3)
	24	Python入門 (続)		
第13回目	25	R言語入門	3 h	演習(4)
	26	R言語入門 (続)		
第14回目	27	特徴抽出 (クラスタリング・グルーピング)	3 h	演習(5)
	28	特徴抽出 (データマイニング)		
第15回目	29	ビジネス活用 (意思決定)	3 h	演習(6)
	30	ビジネス活用 (施策実施)		
第16回目	31	トランザクション処理	3 h	演習(7)
	32	関係データベース設計と操作言語		
第17回目	33	要求分析, IT化対象の決定	3 h	演習(8)
	34	既存資産の再利用決定, ITソリューション		

経済産業省認定  
10月開講



第4次産業革命スキル習得講座  
データサイエンス分野  
スキルセット準拠

各回2項目コンテンツ (90分)  
+グループ実習 (90分)

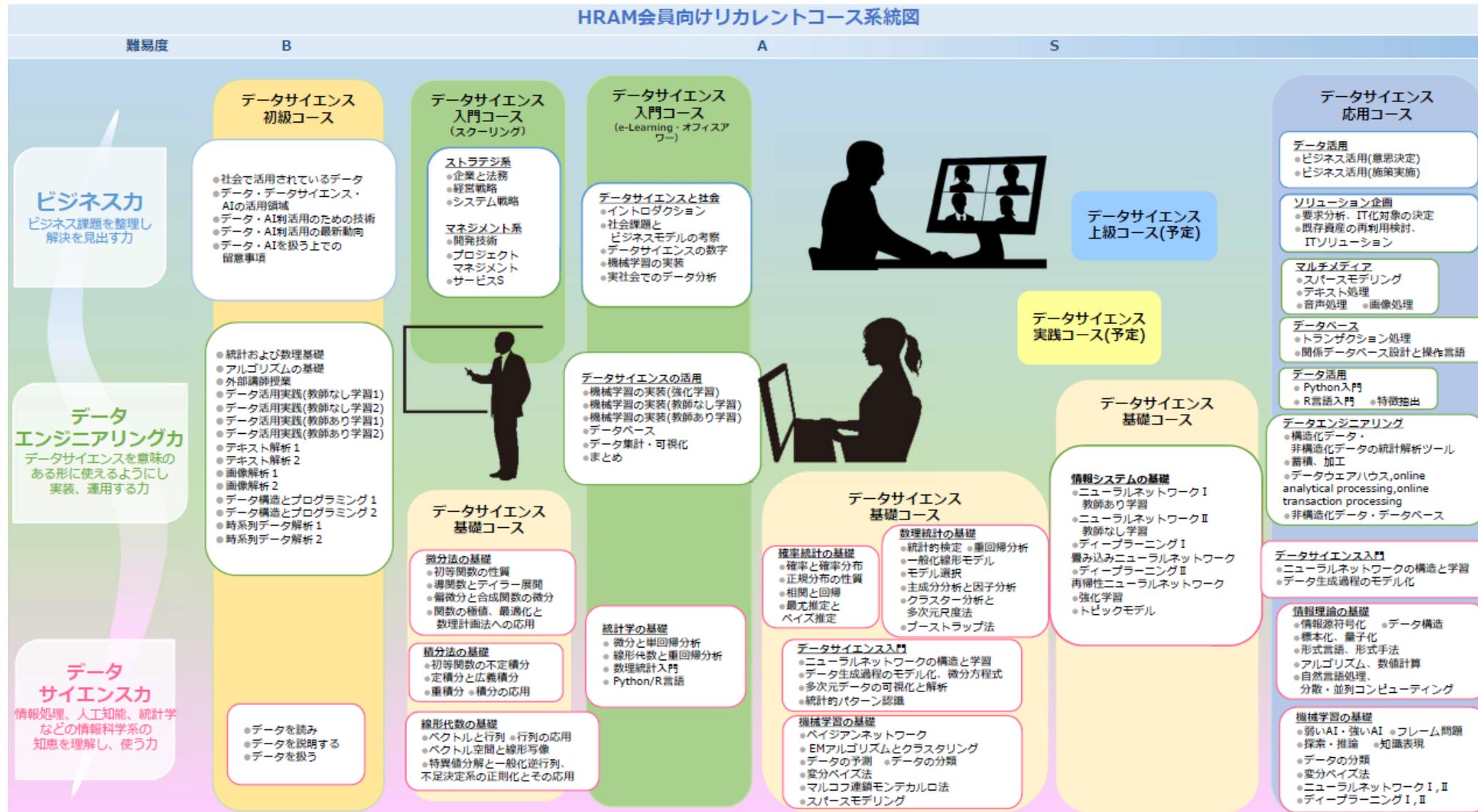
教科書近日出版  
「データサイエンティスト教程I,II」  
学術図書

# 社会人向けコース (5か月で修了)



# 数理人材育成協会

## HRAM会員向けリカレントコース系統図



# III. 出前授業～実習と新規カリキュラム開発

## 【実施にあたって】（標準）

- ◆ 講義：1回あたり90分×8コマ
- ◆ 受講者人数：5名以上
- ◆ 日数：4日（1日2コマ）

## 【料金】 内容により別途相談

## 【実績】

### 株式会社メック

2019年2月～4月（計8回）

受講者人数：9名

講義数：8回（1回あたり90分×8コマ）

講義日数：8日

担当：江口翔一特任助教

内容：

統計的観測や統計解析の基本事項について講義、記述統計における解析手法や確率分布の数学的な基礎、統計的観測・検定の具体的な方法論について触れ、それらの意味と意義、特徴について理解を深めることを目指す。

### 中国経済連合会

2020年10月～1月

受講者人数：40名

講義数：20回

講義日数：20日

担当：朝倉暢彦特任准教授

松原繁夫特任教授

内容：

データサイエンスリテラシー（15回）とセキュリティ（5回）の新規コース

データサイエンスの基礎技術と、その活用を中心に、データサイエンスに関わる情報セキュリティの概要を含めて解説。データサイエンスリテラシーはベネッセ教材を使用。

広島市内でミニキャンプを開催

# データサイエンス人材育成コース（中経連 出前授業）

- 既存コースにヒアリング結果を反映し中経連コースを開発（9月開講予定）
  - ・対象：初級コース、入門コース（ともにオンデマンド教材）
  - ・人数：モニター計100名（初級80名、入門20名を想定）
  - ・要件：受講期間内での受講完了、モニターシートの提出、ミニキャンプへの参加（広島）

	1 / 4			2 / 4			3 / 4			4 / 4		備考	
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2		
HRAMコース	企業訪問等 (対象者をリスト化)			募集期間(7月上旬～8月中旬) 締切は8月23日想定									
	△ 検証項目等の意識併せ(4月下旬)												
初級コース (全30回)	△ 開発着手(5月中旬)												カリキュラムのブラッシュアップは ヒアリング結果等を反映 (受講時間の配分等)
入門コース (全15回)	カリキュラムのブラッシュアップ ※ 中経連・HRAMの検証項目を反映 (項目は次頁参照)			△ 開発完了(8月中旬)			△ ガイダンス(8月下旬) 8月27日想定			受講期間(全5ヵ月間)			
							△ ミニキャンプ(講演会等)			△ ミニキャンプ(修了発表会) △ 受講後アンケート			

入門コース（MMDS版）の再開発（20分完結、数式詳細説明、小テスト、質問対応、スマホ受講）