

## 統計検定 CBT「データサイエンス発展」出題範囲表

大項目	小項目	ねらい	項目(学習しておくべき用語)
社会におけるデータ・AI 利活用	社会で起きている変化	社会で起きている変化を知り、数理・データサイエンス・AIを学ぶことの意義を理解する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ビッグデータ、IoT、AI、ロボット</li> <li>・データ量の増加、計算機の処理性能の向上、AIの非連続的進化</li> <li>・第4次産業革命、Society 5.0、データ駆動型社会</li> <li>・複数技術を組み合わせたAIサービス</li> <li>・人間の知的活動とAIの関係性</li> </ul>
	社会で活用されているデータ	社会でどのようなデータが集められ、どう活用されているかを知る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・調査データ、実験データ、人の行動ログデータ、機械の稼働ログデータ</li> <li>・1次データ、2次データ、データのメタ化</li> <li>・構造化データ、非構造化データ(テキスト、画像/動画、音声/音楽)</li> <li>・データ作成(ビッグデータとアノテーション)</li> </ul>
	データ・AIの活用領域	さまざまな領域でデータ・AIが活用されていることを知る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データ・AI活用領域の広がり(生産、消費、文化活動)</li> <li>・研究開発、調達、製造、物流、販売、マーケティング、サービス</li> <li>・仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替、新規生成</li> <li>・対話、コンテンツ生成、翻訳・要約・執筆支援、コーディング支援</li> </ul>
	データ・AI利活用のための技術	データ・AIを活用するために使われている技術の概要を知る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データ解析: 予測、グルーピング、パターン発見、最適化、シミュレーション・データ同化</li> <li>・データ可視化: 複合グラフ、2軸グラフ、多次元の可視化、関係性の可視化、地図上の可視化、挙動・軌跡の可視化、リアルタイム可視化</li> <li>・非構造化データ処理: 言語処理、画像/動画処理、音声/音楽処理</li> <li>・特化型AIと汎用AI、今のAIで出来ることと出来ないこと、AIとビッグデータ</li> <li>・認識技術、ルールベース、自動化技術</li> <li>・マルチモーダル(画像、音声)、プロンプトエンジニアリング</li> </ul>
	データ・AI利活用の現場	データ・AIを活用することによって、どのような価値が生まれているかを知る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データサイエンスのサイクル(課題抽出と定式化、データの取得・管理・加工、探索的データ解析、データ解析と推論、結果の共有・伝達、課題解決に向けた提案)</li> <li>・流通、製造、金融、サービス、インフラ、公共、ヘルスケア等におけるデータ・AI利活用</li> </ul>
	データ・AI利活用の最新動向	データ・AI利活用における最新動向(ビジネスモデル、活用例)を知る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AI等を活用した新しいビジネスモデル(シェアリングエコノミー、商品のレコメンデーション)</li> <li>・AI最新技術の活用例(深層生成モデル、敵対的生成ネットワーク、生成AI、強化学習、転移学習)</li> <li>・大規模言語モデル、基盤モデル、拡散モデル</li> </ul>
	データ・AI利活用における留意事項	データ・AIを扱う上での留意事項	データ・AIを利活用する上で知っておくべきこと
	データを守る上での留意事項	データを守る上で知っておくべきこと	<ul style="list-style-type: none"> <li>・情報セキュリティ: 機密性、完全性、可用性</li> <li>・匿名加工情報、暗号化、復号、パスワード、悪意ある情報搾取、不正アクセス行為の禁止、個人認証、ユーザ認証、アクセス制御、個人識別符号、要配慮個人情報、再識別、秘密の曝露や差別の誘引</li> <li>・情報漏洩等によるセキュリティ事故</li> </ul>

データリテラシー	データを読む	データを適切に読み解く力を養う	<ul style="list-style-type: none"> <li>データの種類、データの分布と代表値、データのばらつき</li> <li>打ち切りや脱落を含むデータ、層別の必要なデータ、外れ値</li> <li>相関と因果(交絡、偏相関係数)、回帰(重回帰分析、ロジスティック回帰分析、モデルの評価)</li> <li>分類とグループ化(階層的クラスタリング、非階層的クラスタリング)</li> <li>クロス集計表、分割表、相関係数行列、散布図行列</li> <li>母集団と標本抽出(層別抽出、多段抽出、クラスター抽出、母数と統計量の区別、標本分布)</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>
	データを説明する	データを適切に説明する力を養う	<ul style="list-style-type: none"> <li>データの表現(散布図、ヒートマップ、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、ランダム化比較試験)</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>色の効果や特徴、点の色・大きさ・形状への配慮、線の太さと様々な破線</li> </ul>
数理基礎	線形代数	データ分析に必要なベクトルや行列の扱いやn次元ユークリッド空間の基本事項を理解する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>平面ベクトル、空間ベクトル、n次元ベクトル、ベクトルの和、内積、直交性、ノルム</li> <li>正方行列、単位行列、転置行列、対称行列、行列の積、逆行列、行列式</li> <li>線形独立、部分空間</li> </ul>
	微分積分	データ分析に必要な初等関数や微分積分の意味と操作を理解する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>指数関数、対数関数、三角関数</li> <li>積の微分、合成関数の微分、関数の最大最小、線形近似、原始関数、積分と微分の関係</li> <li>偏微分、接平面、重積分、累次積分</li> </ul>
	数列	数列の基本的な事項を理解する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>数列の和、<math>\Sigma</math>記号、極限</li> </ul>
デジタル情報とコンピュータの仕組み	デジタル情報	デジタル情報の表し方を理解する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>数と表現(2進数の表現、論理値)</li> <li>情報量の単位(ビット、バイト、接頭語(k,M,G,T,m,<math>\mu</math>,n,pなど)を使った表現)</li> <li>文字の表現(ASCIIコード、シングルバイト文字、ダブルバイト文字)</li> <li>デジタル化(連続値、離散値)、画像・動画(ラスターデータ、ベクタデータ、コーデック)</li> </ul>
	コンピュータの仕組み	論理演算や計算上の誤差について理解する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>集合、命題、真/偽、否定、論理和、論理積</li> <li>有効数字、浮動小数点、仮数部、指数部、丸め誤差</li> </ul>
アルゴリズム基礎	アルゴリズムの表現	アルゴリズムの表現方法を理解する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>フローチャート、アクティビティ図、端子、処理、判断、矢印</li> </ul>
	アルゴリズムの構造	分岐、繰り返しなどのアルゴリズムの構造の基礎を理解する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>代入、順次構造、選択構造、繰り返し構造</li> </ul>
	基本的なアルゴリズムの例	いくつかの基本的なアルゴリズムを理解する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>並べ替え(ソート)、探索(サーチ)、合計、併合</li> </ul>
データ構造とプログラミング基礎 (主に Python)	データ構造	配列などのデータ構造について理解する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>配列とリスト(メモリ、ベクトル、行列、アドレス)</li> <li>連想配列(キー、バリュー、連想、辞書、ハッシュ)</li> </ul>
	プログラミング基礎	インタープリタ言語を用いて簡単なプログラミングができる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>インタープリタ言語(ソースコード、機械語、実行)</li> <li>構文(変数、代入、計算、分岐、繰り返し)、演算(オブジェクト、四則演算)</li> <li>関数(引数、返り値)、制御文(for, while, if 文)、入出力(print 文)</li> </ul>
データハンドリング	代表的なデータ形式	代表的なデータ形式を理解する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>csv、XML、JSON</li> </ul>
	その他のデータ形式	その他のデータ形式を理解する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>離散グラフ、キー・バリュー形式である隣接リスト、NoSQL</li> </ul>
	データベース	データベースの基礎概念を理解する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>データベース管理システム(DBMS)、リレーショナルデータベース、正規化、選択、射影、結合、SQL</li> </ul>
	データクレンジング	データクレンジング作業を理解する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>表記の揺れの吸収(文字列、数字、日付、時刻)、名寄せ</li> </ul>
	データ加工	データの加工法を理解する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>部分集合の抽出、行の並べ替え、新しい列の追加、プログラミング(Python、R)</li> </ul>

データ取得とオープンデータ	日本や世界のオープンデータ	オープンデータの普及に向けた国内及び国際的な動きを理解する。	・二次利用可能なルール、機械判読への適性、オープンデータ憲章
	オープンデータの取得	オープンデータの取得法を理解する。	・e-Stat、e-Gov データポータル、データカタログサイト、Open Knowledge Foundation、機械判読可能なデータの作成や表記方法、Web API
	統計法	統計法の意義について理解する。	・基幹統計調査、調査票情報の二次的利用
確率と確率分布	順列と組合せ	場合の数の数え方を理解する。	・階乗 $(n!)$ 、順列 $({}_mP_n)$ 、組合せ $({}_mC_n)$
	確率分布の概念	確率変数の分布の基本を理解する。	・確率変数、確率関数、確率密度関数、母平均、母分散、同時分布、周辺分布、共分散と相関、独立
	主要な確率分布	主な確率分布と確率計算を理解する。	・ポアソン分布、指数分布、一様分布、正規分布、2変量正規分布
統計的推測	統計的モデル	統計的モデルの考え方を理解する。	・統計的モデル、母数、パラメータ
	標本分布	標本分布の基本的な考え方を理解する	・独立同一分布、標本平均、標本分散
	点推定	点推定について理解する。	・モーメント法、最尤法、バイアス、不偏推定量、平均二乗誤差、バイアス分散分解
	仮説検定の考え方	仮説検定の考え方を理解する。	・帰無仮説、対立仮説、2種の誤り、有意水準、検出力、 $p$ 値、検定統計量
種々のデータ解析	時系列データ解析	時系列データの扱いを理解する。	・時系列データ(トレンド、周期、ノイズ)、季節調整、移動平均
	テキスト解析	テキスト処理の基礎を理解する。	・形態素解析、単語分割、ユーザ定義辞書、 $n$ -gram、言語モデル、文章間類似度、かな漢字変換の概要
	画像解析	画像解析の基礎を理解する。	・画像データの処理、画像認識、画像分類、物体検出
データ活用実践	教師あり学習	教師あり学習の実践例を理解する。	・教師あり学習による予測(例:売上予測、罹患予測、成約予測、離反予測) ・データの収集、加工、分析 ・データ分析結果の共有、課題解決に向けた提案
	教師なし学習	教師なし学習の実践例を理解する	・教師なし学習によるグルーピング(例:顧客セグメンテーション、店舗クラスタリング) ・データの収集、加工、分析 ・データ分析結果の共有、課題解決に向けた提案

注: 統計検定3級、4級およびデータサイエンス基礎の範囲表の項目については、データサイエンス発展においても出題される。