

科目名	統計基礎Ⅱ	担当者	アラセキ 荒関 ヒトシ 仁志	期間	後期	単位数	2
-----	-------	-----	-------------------	----	----	-----	---

【科目概要】

目的	<p>最近のコンピュータの高性能化に伴い、高性能な統計ソフトを自由に利用できるようになってきました。その結果、今までは利用するのが難しかった、多変量解析などが簡単に誰でもが利用できるようになりました。しかし、統計処理が簡単に利用できる反面、その基本にある「数理的背景」をまったく理解しないまま、データ処理を行っているが学生が多く見られるようになってきました。本講座では、実際の修士論文や研究に利用されることが多い『多変量解析』における「回帰分析」、「相関係数」や「因子分析」などの数学的背景と前提条件、利用条件などを理解します。また、身近な具体例を使い、なるべく数式を介さずに表計算ソフトを利用することで、その基本的考え方を理解することを目指します。</p>		
到達目標	<p>【一般目標 (GIO)】 本講座では、実際に様々な統計処理で使われることが多い「多変量」の統計処理について学習します。特に、「相関」、「重回帰分析」や「因子分析」についての考え方や処理方法の取得を目指します。</p> <p>【行動目標 (SBOs)】</p> <p>① 多くの学生が統計を嫌いになるきっかけとなっているのが、この「多変量統計解析」ですが、その理論的背景を理解することを目指します。</p> <p>② 多変量解析が単純な数学的仮定（線形関係）の上に成り立っていることを理解する。</p> <p>③ その上でこれら線形関係を解くための数学が「線形代数」に起因することを認め、その線形代数の手法が「最小2乗法」や「(座標)回転」や「固有値」と関係することを理解することで、多変量解析では何を計算するのかを理解することで、その適用範囲を各自が理解できることを目指します。</p>		
学修方略 (方法)	<p>【アクティブラーニングの有無・学修媒体等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・不明な点や疑問点は、悩まず manaba folio やメールを利用して個別指導で解決する。 ・指定教科書に書かれていない疑問などは、インターネットなどを積極的に利用し、各自解決する。ただし、調べても不明な点や調べた結果が理解できない場合には、遠慮なく担当教員まで質問する。 <p>【学修方略 (LS) と学修時間】</p> <p>指定教科書を熟読し、不明な点や疑問点は、担当教員に質問することで各自が解決を計る。</p> <p>① 指定教科書および参考文献を熟読します。【SBO①】【30 時間/1 冊】</p> <p>② 与えられた課題についてレポートを提出します。【SBO②&③】【45 時間/レポート件】</p> <p>※) なお、参考文献等を読む場合やレポートを作成するに当たり、疑問点や不明な点などがある場合には、長時間悩まず、必ず教員まで質問をしてください。質問内容に関しては、基本的なことや専門的なこと、直接関係がないと思われることでも、何でも構いませんので、遠慮なく質問してください。レポート提出システムや電子メールでの質問や議論を推奨します。特に、電子メールでのコミュニケーションは、本大学院での基本的で最も重要なコミュニケーション手段であることを認識し、常に活用することを心掛けてください。</p>		
スケジュール	<p>【後期】</p> <p>① レポートの受付は何時でも行っていますので、レポートの完成を待たずに、疑問点や質問などがある場合には、積極的に未完了レポートを提出することを推奨します。【9月～】</p> <p>② レポートのやり取りや電子メールでの質問や議論が、本科目の大きな学習目的であることを理解してください。なお、教員とのやり取り無しに、レポート提出期限間際でのレポート提出は、基本的に認めないので注意をしてください。【締め切り1ヶ月前には草稿レポートをなからず1本は提出をしてあること】</p> <p>③ レポートの提出期限：最終稿は学事歴で定められていた期限までに提出してください。</p> <p>※) レポートの提出に関しては、各自のスケジュールに合わせて行うことを前提としますが、予め遅れることが分かっている場合には、その旨を必ず知らせてください。</p>		
成績評価	種別	割合	評価基準
	レポート	70%	「多変量解析」の数学的仮定を理解できたか。 「相関」や「重回帰分析」、「因子分析」とは何かを理解できたか。 エクセルを使って、「多変量解析」処理を行うことができたか。
	観察記録	30%	「多変量解析」に関する疑問や不明な点が解決できたか。 「多変量解析」に関する統計処理技術を議論できたか。
履修者への要望	<p>数学が苦手な、統計処理が嫌いな人が受講してください。ただし、そのような数学を毛嫌いしている人は、必ず「統計基礎Ⅰ」も併せて受講してください。</p>		

【レポート課題】

基本教材 1	
教材の概要	<p>著者名： 向後千春, 富永敦子, 『First Book「統計学がわかる」—回帰分析・因子分析編—』 教材名： (技術評論社, 2009年), ISBN:978-4-77-413707-0, 1,680円+税 または、 石井 俊全, 『意味がわかる多変量解析』(ベレ出版, 2014), ISBN: 978-4-86064-398-0, 1,900円+税</p> <p>理数系以外の学生で, 統計を知っている人でも「回帰分析」や「因子分析」など, データ間の「関係を調べる」ための統計データ処理の仕組みを理解している人は多くありません。本書では, 極力数式を使わず, このデータの「関係を調べる」ための統計データ処理の基本的な仕組み解説します。アイスクリームショップを舞台にアルバイトのアイちゃんと一緒に悩みながら, 気温とアイスクリームの売り上げの関係など, あなたの研究・調査に応用の利用可能な話題を取り上げます。親しみやすい話題と物語の展開で, 比較的理解することが難しいといわれている「多変量データ解析」を理解することができます。</p>
参考図書	<p>上田太一郎, 小林真紀, 淵上美喜 『Excel で学ぶ回帰分析入門』(オーム社, 2004年) ISBN:978-4-27-406556-9 2,800円+税 菅 民郎 『Excel で学ぶ多変量解析入門 第2版』(オーム社, 2007年) ISBN:978-4-27-406708-2 2,800円+税 加藤剛 『知識ゼロでもわかる統計学シリーズ 本当に使えるようになる多変量解析超入門』(技術評論社, 2013年) ISBN 978-4-7741-5630-9 1,980円+税</p>
履修上のポイント	<p>本講義では, 多変量解析の基本的な仕組みや数理的背景を理解することを目的とします。ここでは数式による説明ではなく, 表計算ソフトを使って, 直接データを統計処理します。ですから, 数学が苦手な人でも「相関」や「回帰分析」, 「因子分析」の基本的な仕組みを理解することができますので安心して受講してください。</p>
レポート課題 1	<p>「相関」と「回帰分析」, 「因子分析」は何を知るための統計データ処理なのかを, 自分の言葉で説明してください。特に, 説明変数や因子間の線形性について注意しながらレポートを作成してください。 留意点:</p>
レポート課題 2	<p>身の回りのデータを用意し, 「相関」と「回帰分析」, 「因子分析」を計算し, それぞれの結果を考察してください。 留意点:</p>

基本教材 1

第 1 回	本講義で行う「多変量解析」についての概要を理解する。また、本講義に必要な各自のパソコンでの統計処理を行うための設定についても理解する。
第 2 回	教科書の例題を参考に、データに構造を表す「散布図と相関」について理解する。特に、データ間に関係がデータ解析に重要な要素であることを理解する。
第 3 回	前回講義の「散布図」を基に、より定量的である「相関係数」について理解し、その計算方法を理解する。また、偏差積についても理解する。
第 4 回	相関検定で、より定量的に判断できる「無相関検定」について理解する。この「無相関検定」を行う場合には、統計基礎 I で学習した「有意差検定」を利用することを理解する。
第 5 回	講義では「回帰分析」の考え方を講義します。特に計算の要となる「最小二乗法」について理解する。
第 6 回	本講義では、実際のデータを使った「単回帰分析」についての具体的な計算方法について理解する。また、この単回帰分析と相関係数との関係についても理解する。
第 7 回	ここでは「重回帰分析」の考え方と計算方法を理解する。特に、重回帰分析での「説明変数の線形性の仮定」について理解する。また、重回帰分析で重要な条件である「多重共線性」についても理解する。
第 8 回	実際のデータを使って「重回帰分析」の計算方法を理解する。ここでは 1 ステップずつの計算方法を説明し、その後でエクセルの「データ分析」を使った計算方法も理解する。
第 9 回	多変量解析における「相関行列」について理解する。第 3 回の講義で説明した「相関」との関係を理解し、「相関行列」の利用方法を理解します。
第 10 回	多変量解析における「相関行列」について理解する。第 3 回の講義で説明した「相関」との関係を理解し、「相関行列」の利用方法を理解する。
第 11 回	多変量解析として「主成分分析」の数学的な仕組みを理解し（別途資料あり）、主成分分析では何が分るのかも理解する。
第 12 回	実際のデータを使って、主成分分析の計算方法を理解する。各自の身の回りにある具体的なデータを利用し、各自主成分分析の計算方法を理解する。
第 13 回	「因子分析」の考え方を理解する。特に、因子分析の意味と、その結果の解釈の方法を理解する。また、「因子分析」の解法の基本である「行列式の解法」についても理解する（別途資料あり）。また、「主成分分析」との違いも理解する。
第 14 回	「因子分析」の計算方法について、教科書を参考に理解する。また、因子分析の解釈の方法も合わせて理解する。
第 15 回	半年間行った講義内容を多変量解析の立場から理解し、多変量解析の適用範囲を正しく理解する。