

	第5回	設計演習1：ソリッドモデリング 受講者がイメージする形状を、ソリッドモデルによりモデリングする演習を行う。	—	対面
	第6回	サーフェスモデル 自由曲面の定義に便利なサーフェスモデルの表現形式について説明する。実際の操作を通してそのモデルの特徴とモデリング手法を理解する。	—	対面
	第7回	サーフェスモデルの編集 サーフェスモデル編集の特徴とソリッドモデルへの変換について説明する。実際の操作を通してそのモデルの特徴とモデリング手法を理解する。	—	対面
	第8回	設計演習2：サーフェスモデリング 受講者がイメージする形状を、サーフェスモデルによりモデリングする演習を行う。	—	対面
	第9回	アセンブリモデリング ソリッドモデルで定義された複数のモデルを組み合わせて構築されるアセンブリモデルについて説明する。実際の操作を通してアセンブリモデルの特徴とモデリング手法を理解する。	—	対面
	第10回	設計演習3：アセンブリモデリング 受講者がイメージして構築したソリッドモデルを組み合わせて、アセンブリモデルを構築する演習を行う。	—	対面
	第11回	ラピッドプロトタイピング：積層造形・型切削 ラピッドプロトタイピングの意義について説明し、その代表的な手法である積層造形法について説明する。実際の操作を通して3D-CADで作成したモデルを造形するまでの手順を理解する。また、切削により、型を構築したり、プロトタイピングする方法について説明する。	—	対面
	第12回	設計演習4(1)：積層造形（モデリング） 受講者がイメージする形状をモデリングし、積層造形で作成する演習を行う。	—	対面
	第13回	設計演習5：コンピュータグラフィクス モデリングした形状を実試作せず、コンピュータ上で本物が如く表現する仮想試作について説明する。仮想試作の中でも特に外観形状評価に用いられるレンダリングについて説明する。実際の操作を通して、レンダリングの特性を理解する。	—	対面
	第14回	設計演習6(2)：積層造形（造形） 積層造形での仕上げ作業の実習を行う。	—	対面
	第15回	デザインレビュー 受講者が自ら設計した製品・試作品のプレゼンテーションを行う。	—	対面
	試験	第15回のプレゼンテーションが試験を兼ねる	—	対面
成績評価	次の3つのポイントで評価する(合計100点満点) 講義課題 第1回から第14回までの講義：授業中に課題が提示され、次回の授業までに提出する。 レポート課題 15×5=75点 授業中に課題が提示され、1週間以内に提出する。 プレゼンテーション 25点 第15回にプレゼンテーション試験を行う。			
教科書・教材	講義資料はLMS等で配布する。			
参考図書	よくわかる3次元CADシステムSolidWorks入門。			
獲得可能なコンピテンシー		獲得可能度合 (◎ ○ △ -)	獲得可能な内容	
メ タ	コミュニケーション	—		
	継続的学修・研究	◎	コンピュータを活用して実体設計・デザインを行う能力	
	チーム活動	—		
コ ア	発想力	△	イメージを形として表現する能力	
	表現力	△	新たな形状を創造する能力	
	設計力	◎	形をコンピュータのデータとしてモデル化する能力	
	開発力	○	3D-CADとRPを活用して実物を造形する能力	
	分析力	△	コンピュータを活用して形状を評価する能力	

専攻名	創造技術専攻	必修・選択	選択	単位	2	学期	2Q
科目群	プロダクト・イノベーション科目群	科目名	創造設計特論			教員名	越水 重臣
		(英文表記)	Conceptual Design Engineering				

概要	<p>製品やサービスの設計は、企画→仕様決定→概念設計→詳細設計の流れで行われる。本講義では、上流工程である概念設計で使える発想法や思考法を解説する。具体的には、技術コンセプトの創出に役立つTRIZ（創造的問題解決の理論）、複雑なシステムの設計に役立つシステムシンキングといった思考法や発想支援技法を学ぶ。さらに、製品・サービスを普及させるためには、ビジネスモデルも必要となるため、ビジネスモデル構築のためのフレームワークも解説する。個人ワークやグループワークによる演習を通じてその理解を深める。</p>							
目的・狙い	<p>この授業は、思考法や発想法に関する知識を習得するとともに、その手法を用いて、問題解決に応用できるようになることを目的とする。学習者はこの講義を通じて以下の知識や能力を習得できる。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.自由連想、垂直思考、水平思考、類比思考、強制思考といった発想法の特徴を理解し、使い分けができる。 2.創造的問題解決の理論 TRIZ の中核的な創造技法である①矛盾マトリクス（技術的矛盾）と発明原理 40、②物理的矛盾と分離原理、③技術進化のパターンを理解する。 3.コンテンツ TRIZ による問題記述の図式化（プロブレムフォーミュレーション）を理解する。 4.システムシンキングにおける因果ループ図の作成方法を理解する。 5.ビジネスモデルの構築のためのフレームワークを理解する。 							
前提知識 (履修条件)	発想法・思考法に興味を持ち、日常業務の改善にそれらを活用したいという意欲を持つこと							
到達目標	上位到達目標							
	問題定義において、根本原因あるいは根本矛盾の推定ができる。 PF (Problem Formulation) 図や因果ループ図により問題を多面的に把握でき、解決策のアイデア発想に結び付けることができる。 問題解決のアイデアを評価し、技術コンセプトの生成とその評価ができる。							
	最低到達目標							
	自由連想、垂直思考、水平思考、類比思考、強制思考といった発想法の特徴を理解している。 創造的問題解決の理論 TRIZ の中核的な創造技法である矛盾マトリクス（技術的矛盾）と発明原理の利用方法を理解している。 因果ループ図の作成方法を理解している。							
授業の形態	形態		実施	特徴・留意点				
	録画・対面混合授業		—					
	対面授業	講義（双方向）		○	双方向、多方向に行われる討論や質疑応答			
		実習・演習（個人）		○	学修内容の理解を深めるための個人ワーク			
		実習・演習（グループ）		○	学修内容の理解を深めるためのグループワーク			
	サテライト開講授業		○					
その他		—						
授業外の学習	LMS にアップロードされた講義資料をダウンロードして予習すること。 前回の講義内容をよく復習してから講義に臨むこと。							
授業の内容	講義は毎回配布する資料を使用して行う。毎回の授業内で演習を実施する。重要ポイントに関する演習はその提出を求める。							
授業の計画	回数	内容					サテライト開講	対面/録画
	第1回	講義概要、発想法の基本 (1) 発散と収束 講義の目的と 15 回の学習内容を解説する。初回は、自由連想（ブレインストーミング）による発散技法と親和図法による収束技法を行う。					有	対面
	第2回	発想法の基本 (2) 垂直思考と水平思考、類比思考と強制思考 ロジカルシンキングとも呼ばれる垂直思考法とラテラルシンキングあるいはイノベーションシンキングと呼ばれる水平思考について学ぶ。加えて、問題に対してアナロジーを加えて発想する類比発想法と発想の始点や方向を固定してアイデアを強制的に導き出そうとする強制発想法について学ぶ。					有	対面
	第3回	創造的問題解決の理論 TRIZ (1) 創造的問題解決の理論である TRIZ の全体像を概説したあとで、その中心的な創造技法である矛盾マトリクスと発明原理 40 を解説する。					有	対面

	第4回	創造的問題解決の理論 TRIZ (2) 技術的矛盾は発明原理で解くが、物理的矛盾には分離原理を適用する。ここでは4つの分離原理を解説する。また、技術システムの進化パターンは分野を超えて繰り返されるとい技術進化の法則を解説する。	—	対面
	第5回	【演習】TRIZ理論を応用したイノベーション発想法 技術システムの進化法則を使った Forecasting 発想と究極の理想解からの Backcasting 発想によりサンドイッチすることでイノベーション領域を見出し、次世代製品を考案する演習を行う。	—	対面
	第6回	創造的問題解決の理論 TRIZ (3) 前回の演習成果を発表する。続いて、コンテンポラリー (現代版) TRIZ の解説へと展開する。TRIZ 自体もクラシカル TRIZ からコンテンポラリー TRIZ へと進化している。コンテンポラリー TRIZ による問題解決プロセスを理解する。	—	対面
	第7回	創造的問題解決の理論 TRIZ (4) コンテンポラリー TRIZ による問題状況の記述方法 (PF:Problem Formulation) を中心に学ぶ。PF 図を作成する演習を行う。	—	対面
	第8回	【演習】コンテンポラリー TRIZ 演習 (1)システムアプローチ：演習課題の状況を様々な視点から観察する。 (2)プロブレムフォーミュレーション：問題状況を図式化し、タスクを抽出する。	—	対面
	第9回	【演習】コンテンポラリー TRIZ 演習(続き) (3)アイディエーション式プレスト：タスクに取り組み、解決アイデアを抽出する。 (4)コンセプトの評価：実現可能な解決策コンセプトを策定し、その評価を行う。	—	対面
	第10回	【演習】コンテンポラリー TRIZ 演習(続き) (5)ドキュメント化：所定の書式で演習の報告書を作成する。 (6)演習成果の発表：グループごとに解決策コンセプトを発表する。	—	対面
	第11回	システムシンキング (1) 問題の全体構造や要素間の関係性に着目する思考法であるシステムシンキングについてロジカルシンキングとの対比を用いて解説する。	有	対面
	第12回	システムシンキング (2) システムの全体像を因果ループ図により表現する方法を学ぶ。	有	対面
	第13回	システムシンキング (3) 因果ループ図から問題解決のための発想法について、演習を通じて理解する。代表的なシステム原型も紹介する。	有	対面
	第14回	ビジネスモデル発想法 ビジネスモデルを構築するためのフレームワークを解説する。演習を交えて学ぶ。	有	対面
	第15回	ワールドカフェ発想法 ワールドカフェとは、カフェのようにリラックスした状態で、メンバーの組み合わせを変えながら、テーマに集中した対話 (ダイアログ) を重ねることにより、多様なアイデアを結び付け、深い相互理解や新しい知恵・アイデアを生み出す会話・会議の手法のことである。演習を交えて体験する。	—	対面
	試験	最終試験を行う。 最終試験を同等のレポート試験とする場合もある。	—	対面
成績評価	以下の通り評価を行う。(合計100点) 講義内演習の評価 30点 レポート課題 30点 最終試験 40点、最終試験を同等のレポート試験とする場合もある。			
教科書・教材	講義資料はLMS等で配布する			
参考図書	特に指定しない			
獲得可能なコンピテンシー		獲得可能度合 (◎ ○ △ -)	獲得可能な内容	
メ タ	コミュニケーション	◎	グループワーク、ディスカッションを通じたコミュニケーション	
	継続的学修・研究の	—		
	チーム活動	—		
コ ア	発想力	◎	問題解決策を発想する能力	
	表現力	◎	問題構造を表現する能力	
	設計力	○	解決策コンセプトを考案する能力	
	開発力	—		
	分析力	○	問題分析する能力、問題解決案を評価する能力	

専攻名	創造技術専攻	必修・選択	選択	単位	2	学期	4Q
科目群	インダストリアル・デザイン科目群	科目名	デザインシステム計画特論			教員名	池本 浩幸 井ノ上 寛人 中島 瑞季
		(英文表記)	Design System Planning				

概要	<p>デザインシンキングがイノベーションに有効であるとの指摘の一つには、デザインは本質的には革新的で、発展的なものであり、デザイナーが未だ世の中には存在していない、自然には生まれない人工物や慣行に関心があるからである。こうしたデザインの本質である「変えること（可能性）を探索する」という行為は、突然の洞察に頼った内省的なプロセスであるものの、周到な準備と感性を読み解く力が手がかりとなることは言うまでもない。</p> <p>本授業では、このデザイン発想の手がかりやユーザの嗜好を合理的かつ客観的に収集する考え方について、経営資源としてのデザインの重要性やデザイン領域の広がりなどデザインを取り巻く環境の変化を俯瞰するとともに、デザインをシステムティックに計画する手法として、デザイン現場において利用されている手法を中心に活用と応用を学ぶ。</p> <p>前半では、デザイン解析やデザイン評価の手法（評価グリッド法や代表的な多変量解析手法など）の理論と実践ノウハウを学ぶ。後半では、視覚以外の人間の感性を扱うデザインリサーチについて、ケーススタディを通じ実践的に学ぶ。</p>						
目的・狙い	<p>課題の発見からソリューションアイデアを発想する過程やアイデアを具体のデザインに変換する過程、特に非言語操作を通じてユーザの期待する感性価値を表現するといったデザインの最も得意な情緒的な価値の創出については、必ずしも十分に有効で客観的かつ合理的な手法は確立されていない。しかし、デザイン学の領域では自然科学における系統的で信頼できる手法を通じて、デザインについての理解や手法を改善する理論的な研究が行われている。</p> <p>ここでは、こうした成果をもとに、デザイン現場において利用されている実用性の高い手法に焦点を当てて学修していく。具体的には学修者はこの講義を通じて以下の知識や能力を習得できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・デザインプロセスにおける各種デザインリサーチの位置づけの理解 ・実用性の高いデザイン関連手法の理解（評価グリッド法や多変量解析など） ・調査設計から分析評価までのデザインリサーチの計画、実行ノウハウ ・デザイン領域拡大に伴うリサーチの新潮流（デザインディスコースなど） 						
前提知識 (履修条件)	<p>価値デザイン特論を受講していることが望ましい。 EXCEL を利用したデータ解析に習熟していることが望ましい。</p>						
到達目標	上位到達目標						
	各種デザインリサーチ手法を駆使し、デザイン開発を計画できる 統計的な手法を利用したデザイン開発をマネジメントできる						
到達目標	最低到達目標						
	各種デザインリサーチ手法の特徴や可能性を理解している デザイン選好分析ができる（コレスポネンス分析などの活用）						
授業の形態	形態		実施	特徴・留意点			
	録画・対面混合授業		○				
	対面 授業	講義（双方向）	○	ケーススタディを題材にしたディスカッションなど			
		実習・演習（個人）	○	多変量解析による選好構造分析など			
		実習・演習（グループ）	○	観察、デザインリファレンスの収集と調査解析などのグループワーク			
	サテライト開講授業		○	グループ演習、個人演習、試験に関しては、遠隔授業を行わない			
その他		—					
授業外の学習	<p>事前に配布する資料により予習し、各回の学修のポイントを把握すること。 質問事項をまとめておくこと。</p>						
授業の内容	<p>前半では、デザイン解析やデザイン評価の手法（評価グリッド法や代表的な多変量解析手法など）の理論と実践ノウハウを学ぶ。 後半では、視覚以外の人間の感性を扱うデザインリサーチについて、ケーススタディを通じ実践的に学ぶ。</p>						
授業の計画	回数	内容				サテライト 開講	対面/録画
	第1回	オリエンテーションおよびデザインリサーチの重要性 講義の狙いと概要を説明し、経営資源としてのデザインの重要性とデザイン領域の広がり、および、デザインプロセスの中でのデザインリサーチの重要性を学ぶ。				有	対面
	第2回	質的デザインリサーチ 顧客を特定するための CVCA、顧客の認知構造をインタビューによって可視化する評価グリッド法、製品やサービスのコンセプトの目的・価値と実現手段とを階層化するバリュエーショングラフを学び、演習によって使用法を体得する。				—	対面
	第3回	量的デザインリサーチ 1 デザインの評価や分析に用いる、重回帰分析、因子分析、クラスター分析を演習を通して学ぶ。				—	対面