

【実践報告】

デザイン思考教育実践：学習研究の試み（1）

デザイン思考序論の授業設計ならびに

授業活動における思考活動の意識化と語彙形成の変容

川瀬 真弓 1), 尾関 智恵 2)

1) 岐阜大学工学部

2) 岐阜大学非常勤講師

要旨

平成 29 年度自然科学技術研究科において「デザイン思考序論」ならびに「デザイン思考トレーニング」が創設された。初年度の授業設計の考え方、授業活動の検証として 440 人分の学生のアンケートを集計したテキスト文の言語解析の整理を考えている。加えて、デザイン思考の授業活動の中心はグループワークとなるため、グループワークの質を高める支援が必要と考えた。先行研究に、メタ認知スキルを高めるとグループで話し合う内容の質が高まるとの報告があるため、デザイン思考活動中に、自身やグループの思考活動をメタ認知しやすくするツールを考案し、実際に授業内でもこれを用いてリフレクションさせた成果についても整理し、報告する。

キーワード：デザイン思考，問題解決，グループワーク，メタ認知，リフレクション

1. 授業の背景と授業設計の目的

次世代に向けて社会の変化に対応しながら新しい価値を創出するために、多様な人々と協働して活躍できる理工系高度人材育成を目指すことが高等教育機関に求められている。ここでいう次世代とは、Society 5.0 に示された先端技術をあらゆる産業や社会生活に取り入れた社会である。「必要なモノ・サービスを、必要な人に、必要な時に、必要なだけ提供する」ことにより、様々な社会課題を解決する[1]社会を指している。

Society 5.0[2]の社会*

【どのような社会か】 Society 5.0 は、狩猟社会 (Society 1.0)、農耕社会 (Society 2.0)、

工業社会（Society 3.0）、情報社会（Society 4.0）に続く、新たな経済社会を指す。経済的発展と社会的課題の解決を両立し、人々が快適で活力に満ちた質の高い生活を送ることができる、人間中心の社会を示す。

【方法】 サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させた「超スマート社会」を目指す。この科学技術開発により、地域、年齢、性別、言語等による格差なく、多様なニーズ、潜在的なニーズにきめ細かに対応したモノやサービスを提供する。

*注：内閣府政策 HP をもとに川瀬が作成した

文部科学省の平成 30 年度科学技術白書では、Society 5.0 を実現するため、いかなる変化や新しい課題に直面しても、柔軟かつ的確に対応できる基盤的な力を備えておく必要があり、高度な専門的知識に加え、従来の慣習や常識にとらわれない柔軟な思想と斬新な発想を持つ人材を育成・確保する[3]ことの重要性を説いている。

こうしたことに対応する授業科目としてデザイン思考教育は、平成 29 年 4 月から自然科学技術研究科の大学院 1 年生を対象に開講された。デザイン思考教育は、「デザイン思考序論」ならびに「デザイン思考トレーニング」で構成されている。「デザイン思考序論」は、全修士 1 年生（約 440 名）を対象に必修科目として創設され、「デザイン思考トレーニング」は同研究科に選択科目として創設された。前者はデザイン思考の手法と過程を実践的に経験することを目的とし、後者は、デザイン思考の手法を使ってより大きな社会の課題を解決することを目的としている。どちらの科目であっても、デザイン思考を使うことで、人間について深く理解し、人間中心に問題解決過程を設計することである（表 1）。

表 1 岐阜大学大学院自然科学技術研究科 デザイン思考教育の学習設計

	必修科目	選択科目
授業名・授業の規模	デザイン思考序論 (春・夏学期・水) 約 220 名ずつ	デザイン思考トレーニング (秋学期・水) 約 50 名[注 1]
授業形態	講義形式：Project Based Learning (PBL)によるグループワーク実践=2：8	
共通の目的	デザイン思考の手法を用いて、人間中心の問題解決過程を設計する	
指導者（学習支援）	専任教員：1 名，担当教員：1 名， 非常勤講師：4 名，TA：16 名	専任教員：1 名，担当教員：1 名， 非常勤講師：1 名

デザイン思考とはなにか

デザイン思考は、デザイナーの創造的な問題解決の思考法が科学的に体系化されたものである。この思考法が世界中に広がることで、デザインを専門に扱うデザイナーでなくても、誰もが創造的に解決するためにデザインすることが可能となった。また、問題解決の思考法としては、問題志向と解決志向に分けて取り組むことが特徴といえる[4]（表 2）。

表 2 問題志向と解決志向

問題志向	解決志向
<ul style="list-style-type: none"> ・問題に着目し、問題を取り除くことを目指す ・問題空間を広げ、多様な問題点を明らかにする 	<ul style="list-style-type: none"> ・望ましい結果を得ることを目指す ・望ましい結果が得られるまで、多様に検討し、何度もやり直す

デザイン思考の代表的な手法は、スタンフォード大学の d.school が示した 5 つのステップ[5]である (図 1)。この 5 つのステップに沿ってグループで話し合うことで、デザインを専門的に学んでいない人でもデザイナーが考えるような過程を経て、アイデアを創出できるようになる。デザイン思考の 5 つのステップを使って、本授業が実施したデザインの過程と方法は図 2 のとおりである。その特徴は、グループワークにおいて、デザインの方法を駆使しながら、発散的思考と収束的思考を往還して進められる点にある。



図 1 スタンフォード大学 d.school デザイン思考 5 つのステップ

5 Steps	デザインの過程	デザインの方法
1. 共感	1. フィールドへ赴き、データを取得する	ユーザーを対象に、質的データを収集する
2. 問題の定義	2. 課題を発見する	・質的データから帰納・階層化 ・ユーザーモデル (ペルソナ) を構築する
3. 創造	3. 仮説を構築する	・ユーザーモデル、課題、仮説をつなぐシナリオをつくる
4. プロトタイプ	4. プロトタイピングを行う	・話し合いの成果物制作 ・主観的データを客観的データへ変換
5. テスト	5. テストを行う	・発表を鑑賞し、比較検討 ・ユーザーの立場で評価

図 2 デザイン思考 5 つのステップ・デザインのプロセス・デザインの方法の対応

デザインとはなにか

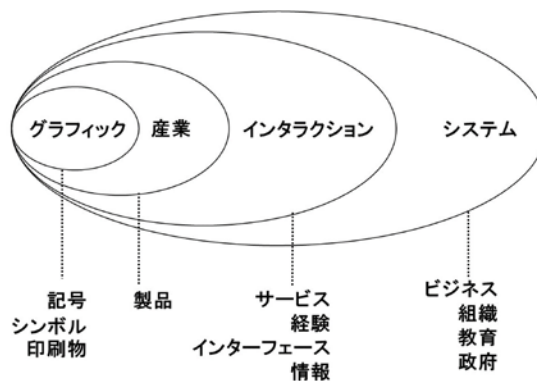


図 3 Richard Buchanan によるデザインの 4 分類

Richard Buchanan によると、デザインの分類は、グラフィックデザイン、産業デザイン、インタラクショナルデザイン、システムデザインの4つ[6]（図3）に分けられる。

さらに、デザインの4分類は、2つの定義に大別することができる。1つは、グラフィックデザインや産業デザインの「結果としてのデザイン」、もう1つは、インタラクショナルデザイン、システムデザインの「過程としてのデザイン」である[7]。本授業では、後者にフォーカスをあてている。

	Symbols	Things	Action	Thought
Symbols	Graphic Design			
Things		Industrial Design		
Action	結果としてのデザイン		Interaction Design	
Thought				Environmental Design

	Symbols	Things	Action	Thought
Symbols	Graphic Design			
Things		Industrial Design	過程としてのデザイン	
Action			Interaction Design	
Thought				Environmental Design

図4 4つのデザイン：結果としてのデザインと過程としてのデザイン

「過程としてのデザイン」の重要なポイントは、インタラクショナルデザイン、システムデザインであれ、人の意図が達成しやすくなるよう人の認知システムやメンタルモデル、行為の結果のかかわりを理解したうえで設計すること、つまり、現在の状態をより好ましいものに変えるべく行為の道筋を考案する[8]ことである。認知科学の点から、モノをデザインする側だけでなく、デザインされたモノを使う側の人間が、デザインの持つ意味を理解できるようになることで、世の中にあふれている悪いデザインのモノやシステムを減らすことが大切である。一目見ただけでは使い方がわからなかったり、不必要な混乱を引き起こしたり、無駄なエラーを生じさせたりと世の中には様々な悪いデザインが存在する[9]。

「過程としてのデザイン」の思考過程

デザイナーのプロは、「過程としてのデザイン」を、ユーザーが望むような良いデザインにするために、ユーザーモデルをきちんと特定し、それが叶うよう創造的に解決策を提案する。しかし、グループワークを始める段階では、ユーザーモデルがまだ何も特定されておらず、問題空間も定まっていない状態あるいは問題構造も特定されていない状態である。こうしたときであってもプロの思考は、発散的思考と収束的思考を往還しながら目的に向かって進行する[10]。本授業は、プロに倣い、発散的思考と収束的思考を区別することを重視した。図5は、アイデアを拡張しようとするときに思考が発散しているモデル、アイデアを厳選するとき、最も良いアイデアを選ぼうとして収束しているモデルである。

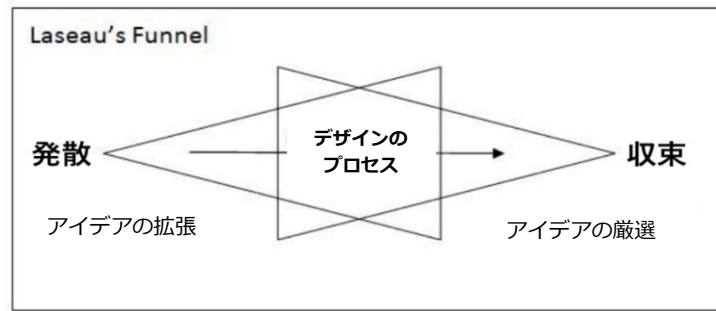


図5 Laseau's Funnel：設計過程 -発散と収束モデル

また、図6は、アイデアの拡張を可視化した時のモデルである。アイデアをできるだけ偏らせず、枝分かれ的に探索しようとするモデルと、多くのアイデアのなかから最も良いアイデアを選び、試作制作（プロトタイプ）過程でかたちをつくりながら徐々に絞り込んで改良していくモデルである[11]。本授業のブレインストーミングでは、論理的思考の立場で垂直に細分化するだけでなく、枝分かれ的に探索することを目指し、できるだけ問題空間を拡張することを重視して指導した。図6の「デザイン 枝分かれの探索」に朱色で示してある両矢印線は、問題空間を拡張したあとの広がり度を、「プロトタイプ 形をつくりながら改良する」に朱色で示してある矢印線は、厳選されたアイデアを違和感がなくなるまで改良し続け絞り込む時間と方向を示す。

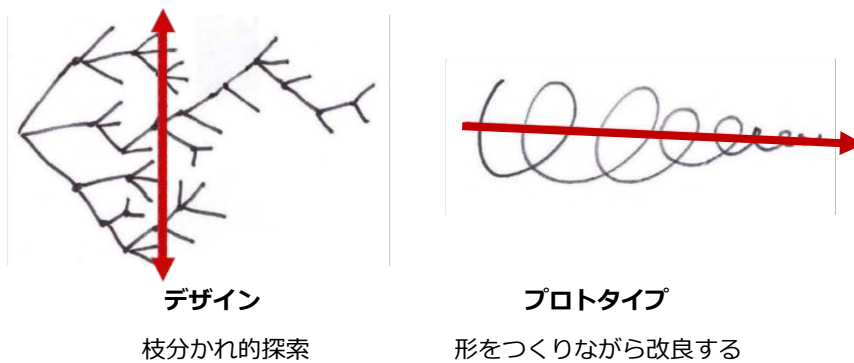


図6 発散時における探索モデルと収束時における改良モデル

以上のように、発散的思考場面と収束的思考場面を区別しながら思考活動を操作することと、問題が曖昧で抽象的な状態から望ましい結果を導き具体化することは、初学者にとって容易ではない。そこで、グループで話し合いをするときに、発散的思考ならびに収束的思考状態を意識させることとした。また、リフレクション時にメタ認知させると、話し合いの質が向上した成果報告が見られる[12]ことから、リフレクション時に発散的思考と収束的思考の往還をメタ認知させるようなツールを考案・活用することとした。メタ認知とは、認知に関する認知、認知の認知と制御に関する知識として定義されている[13]。

ユーザーと問題解決場面

私たちは生活の中でデザインされたモノ・サービスを使う。モノ・サービスを使う人をユーザーと呼ぶ。私たちは、生活の中で問題に直面したとき、意図が達成されるまでモノ・サービスを使って問題を乗り越えようとするユーザーである。習慣的に解決できる手段を選ぶことができるとき、私たちは多くの場合問題があるとはいわず、習慣的に解決できる手段が思いつかないときに問題があるという。また、ここでの問題解決は、解決にいたる手段がすぐにはわからず、また習慣的な手段では解決できない問題に直面したとき、あれこれ手段を探索し、正しい手段を発見し、解決に至ること[14]である。私たちはいつもと異なる場面に直面するとき、立ち止まって考え、問題空間を拡張し、その中からより本質的な問題を特定し、創造的に問題解決に取り組んでいる。しかし、通常、問題解決に集中して問題空間の拡張を意識して生活することはあまりない。そこで、本授業において、デザイン思考を用いて、ユーザーを観察し、ユーザーの問題を見つけるトレーニングならびに望ましい結果が得られるための科学的な思考法のトレーニングを、授業内容とした。

デザイン思考で目指す大きな目標

学生は、将来、インタラクションデザイン、システムデザインとしての教育場面、医療場面、ビジネス場面、政策決定場面など多岐な分野に渡って活躍する。各分野、各事例場面において個々の問題は異なるものの、デザイン思考の思考法を用いて次の3つに到達できるよう目指すこととした。

- ①見えない問題（潜在的な問題）を特定し、問題解決することができるようになる
- ②個人の問題を超えた抽象的な問題を解くことができる
- ③ゴールの達成に向けて、多様な人とともに楽しく過程をつくることができる

これらは専門分野の知識と並んで、社会で求められる能力である。将来多様な活躍が期待される優秀な学生にこそ期待される重要な能力といえる。以上を踏まえ、授業設計した。

2. 授業の設計と実践

授業設計のねらい

デザイン思考教育の教育目的は、岐阜大学が育成する基盤的能力の内、技術表現法など学部までの学習活動で育成された、考える力、進める力、伝える力のさらなる向上をねらうことである。段階的に学習者の基本的能力の向上を図れるよう、達成目標を表3のとおり設定した（内容比較のため、学部生向け講座である技術表現法も掲載する）。技術表現法で身に付ける基盤的能力を考える力、進める力、伝える力としたため、大学院におけるデザイン思考教育では、考える力+、進める力+、伝える力+として、上位の学習コミュニケーション活動とした。

表 3 岐阜大学の基盤的能力とデザイン思考系教育とのかかわり

	考える力	進める力	伝える力
技術表現法	人と人工物と課題における問題空間に気づき、解決策を提案する。	発散的思考と収束的思考の段階に気づき、思考プロセスをマネジメントする。	外化（見える化）を徹底し、情報共有する環境を考えて発表する。
デザイン思考 序論	考える力+	進める力+	伝える力+
	人と人工物と課題における問題空間を自ら設定し、問題構造を構築し、解決策を提案する。	発散的思考と収束的思考をプロセスで捉え、思考プロセスをマネジメントする。	外化すると同時に他者の視点で情報共有し、その場で簡単なプレゼンテーションをする。
デザイン思考 トレーニング	考える力++	進める力++	伝える力++
	新しい知識のもと、人と人工物と課題における問題空間を再設定し、問題構造を構築し、解決策を提案する。	発散的思考と収束的思考を多層的プロセスで捉え、思考プロセスをマネジメントする。	外化すると同時に他者の視点で情報共有し、簡単なシミュレーションを交えたプレゼンテーションをする。

■考える力+

人と人工物とのかかわりや、相互作用における人のふるまい（行為）に着目し、多様な使う人（多様なユーザー）の期待する「使いやすさ」を理解するためには、一連の問題解決の考え方をより拡張し、多様な方向から検証する必要がある。そのためには、実際に人の行動過程を観察することで、人の情報処理モデルの仮説を立て、その仮説の検証ならびに吟味を繰り返す必要がある。このとき、解決する方法は、論理のような一本道ではなく、多様な解決を検討し、自分の思考過程あるいはグループのメンバーとの思考過程を俯瞰できるように問題空間をできるだけ拡張することと、最終的には、拡張した中から、最適解を論理的に抽出する力が必要となる。そこで、伝える力+、進める力+と連携させ、上記のような過程を踏むことで、問題解決に対する抽象化の質を向上させるトレーニングを実施した。

■進める力+

デザイン思考の手法を身に付けるためには、その過程を理解するだけでなく、課題が持つ問題構造を把握して適切な方略を検討することも重要である。また、獲得された力が汎用的スキルとなって、その後学習転移するためには、現実場面でエキスパート（プロ）がデザインするときの思考過程を理解することも有益である。エキスパートは、問題空間の中で解決策を特定しデザインしながら、思考状態をモニタリングし、状況に応じて素早く意思決定し、合意形成しようとする。その過程の特徴は、発散的思考と収束的思考を往還しながら、問題空間の再設定や再調節、解決策の再設定や再調節の合意を繰り返すことである。

前学期では、人と人工物とのかかわりのなかに潜んでいる問題を題材に、見えにくい諸問題を学習者自身が気づき、抜き出した上で問題空間の枠組みを適切に構築できるようになることを目標としてクラス内に周知した。目標を達成するためにはグループで思考する過程が適切に進められる必要があり、その必要性を経験的に理解しながらマネジメントの実

践ができることが望ましいと考えた。これを実現するために、通常は見えにくい学習者個人やグループの思考過程を客観的に捉える枠組みとしてエキスパートが実践している発散的思考と収束的思考という概念を解説し、これらを往還しながら解決案創造にむけた合意形成をするよう学習活動を設計した。

■伝える力+

考える力+や進める力+を実現するには互いの思考を客観的に検討することが必須となる。これらの思考の動きをメタ認知できるように支援するため、付せんに意見を書いて貼り広げる「外化（見える化）」を徹底した。そして発散させた情報をボトムアップ形式で収束させたり、ブレイクダウンして、下位に向かって階層を広げたりする練習も実践した。

学習環境の設計

加えて、グループワークを進める際、自主的に話し合い、問題空間を自分たちで構築できるように、相互作用しやすい環境ならびに質問しやすい環境を設計した。そこで、ティーチング・アシスタント（TA）ならびに支援教員を含めた学習環境を設計した（図7）。図7の学習者数、TA数、支援教員数は、1クラス（川瀬クラス）におけるある学期の数値である。

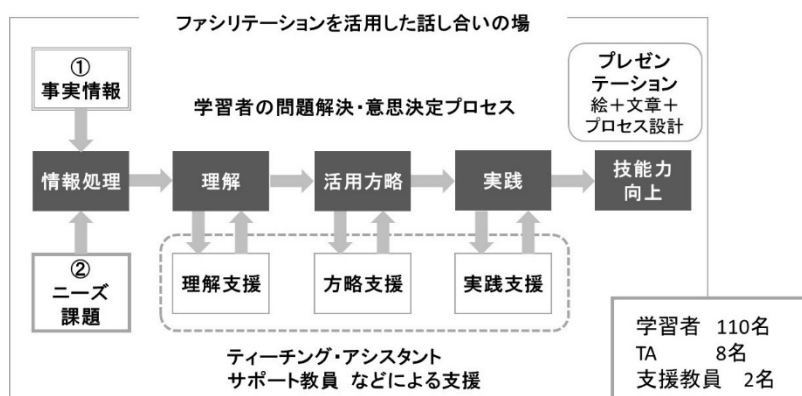


図7 学習者の問題解決・意思決定過程を支援する授業デザイン

デザイン思考序論の授業設計

平成29年度のデザイン思考序論は、次のように授業設計し、実践した。

	学習内容	アウトプット・評価項目
第1回	プロのデザイナーによる講義 (課題) 後期高齢者へ取材	ワークシートの作成・評価 (課題) 取材シートの完成
第2回	アイスブレイク 課題を使った質的データ分析 ユーザーモデル分析・作成 問題の定義	テキストデータ分析、データ統合による仮説1 ユーザーを特定した仮説2 仮説1と仮説2から仮説3(コンセプト)を設定 (評価) 発散収束曲線を用いたリフレクション (自由記述文)
第3回	解決策の創造、解決策の発表に向けた シナリオ構成	仮説3(コンセプト)を実現する設計を実施 機能の特定、方法の特定、使いやすさの特定を

	(課題) 発表資料の完成	実施, ストーリーの作成 (課題) 発表資料の制作
第4回	課題解決策の発表 解決策の評価, 自作品の修正	発表の審査 他のグループ発表のデザイン思考過程の分析・評価

デザイン能力を高めるリフレクションツール

デザイン思考はグループワークで実施される。デザイン思考は望ましい解決を目指す解決志向であるものの、問題がはっきりした構造をなしていない場合のグループワークは、何をどのように進めるとよいかわかりにくい。そこで、図8に示すように、デザイン思考の5つのステップを示しながら、グループで話し合う際の発散と収束の往還を意識できるような発散収束曲線を考案し、実践する際に強く意識よう指導した。

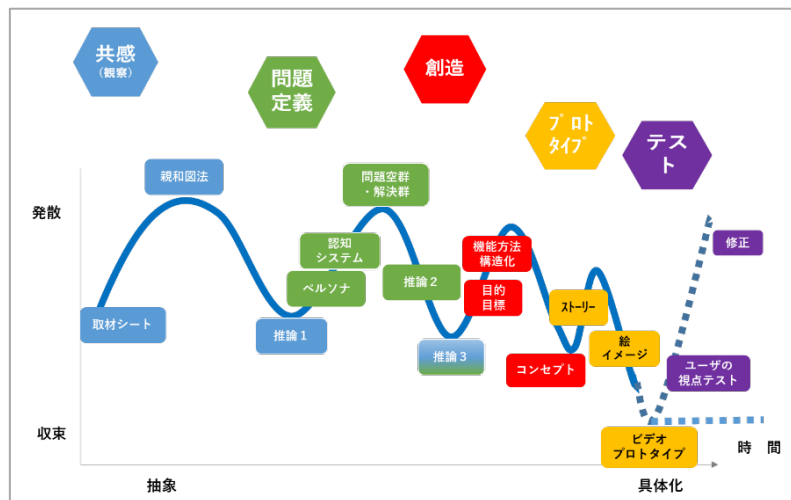


図8 デザイン思考を使ってグループで話し合うときの発散収束曲線と思考過程の説明

3. 成果報告

【第1回】 基本理論と実践事例の理解

Yahoo! Japan などのデザイナーから、デザイン思考の理論と事例を紹介していただき、「デザイン思考とは」「デザイン思考を使った各社の事例紹介」を理解した。

【第2回・第3回】 考える+& 進める+& 伝える+の実践

- 伝える力+の学習環境設計 1: 思考状態の外化(見える化)としての付せん使用の徹底
- 考える力+や進める力+の向上を図るためには、互いの思考を客観的に検討することが必要となる。その思考は捉えにくいだけでなく、その場の文脈に応じてダイナミックに変化する。このような思考プロセスを把握するには、まずは自身の思考を客観的に整理できるメタ認知能力が重要となる。このメタ認知能力を向上させるしかけとして、付せんに意見を書

いて貼り広げる，外化（見える化）を徹底した。付せんに残すことで，思考プロセスをトレースすることができ，その情報を検討し，吟味しやすくすることができる。それだけでなく意図的に思考プロセスを発散的に拡張したり，拡張した意見を収束させたりする議論の方略を効果的に指導することも可能となった（図9）。



図9 思考状態を外化（見える化）し，情報共有している様子

■ 伝える力+の学習環境設計2：思考状態の外化としてダイアグラム(関係図) 描画の促進

思考プロセスの結果としての数々の付せんは，思考の対象となる問題空間を概ね可視化する。この状態から情報を吟味・整理し，まとまりが見えてきたところでラベリングをするKJ法や似たような情報を集める親和図法などを行うことで，問題構造が浮き彫りになってくる。デザイン思考でよく使用される，こういった情報の構造化ならびに抽象化を通して1つの概念を獲得する，ボトムアップ式の学習を実践した。

■ 進める力+の学習環境設計：思考状態を把握するツール・発散収束曲線描画の徹底

目に見えず捉えにくい思考プロセスをコントロールして効果的に問題解決するためには，自らの思考や取り組んでいる状況の中でも客観的に捉えることができるメタ認知能力が重要となる。そこで学習者自身が思考プロセスをメタ認知できるよう発散収束曲線を描かせて強制的に外化させることでその支援を試みた。図10は学習者が描画した破産収束曲線の一例である。学生が描画した発散収束曲線から，発散の段階と収束の段階をプロセスとして捉え，個々の思考をプロセスとしてマネジメントしている様子がわかる。

■ 考える力+の学習環境設計：人と人工物の関係をメンタルモデルから認知し，問題空間の把握から問題構造の把握への抽象化

人と人工物のかかわりや相互作用においてユーザーの期待する「使いやすさ」を理解し，多様な解決を検討するためには，自身あるいはグループの思考プロセスを俯瞰できるよう，問題空間をできるだけ拡張することと，その中から最適解を論理的に抽出する実践が必要となる。授業では伝える力+，進める力+と併せて，発散収束曲線を思考プロセスの枠組みとして利用することで考える力+を推進することを試みた。

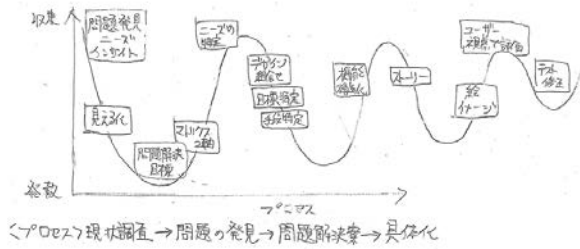


図 10 授業終了後に学習者が描画した
発散収束曲線

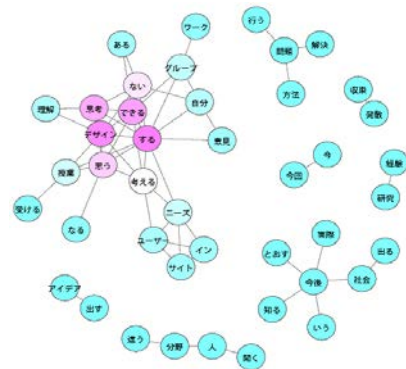


図 12 理解度調査の回答の主観的文章
を計量的な分析にかけた結果

【第4回】 考+& 進+& 伝+のまとめ

最後の授業では、各グループでデザインした成果内容を、ホワイトボードにビジュアル化し、所定の制限時間内に成果発表会ならびに記述テストを行った。

授業終了時に 6 つの項目について選択肢による理解度調査を実施した (図 11)。その結果、すべての項目について、「デザイン思考を理解した」「授業中、デザイン思考を活用した」と回答する学生が増加した様子がみられた。

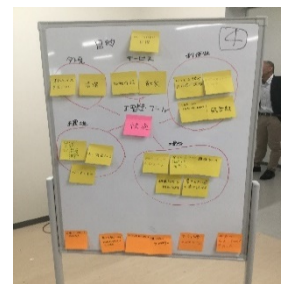
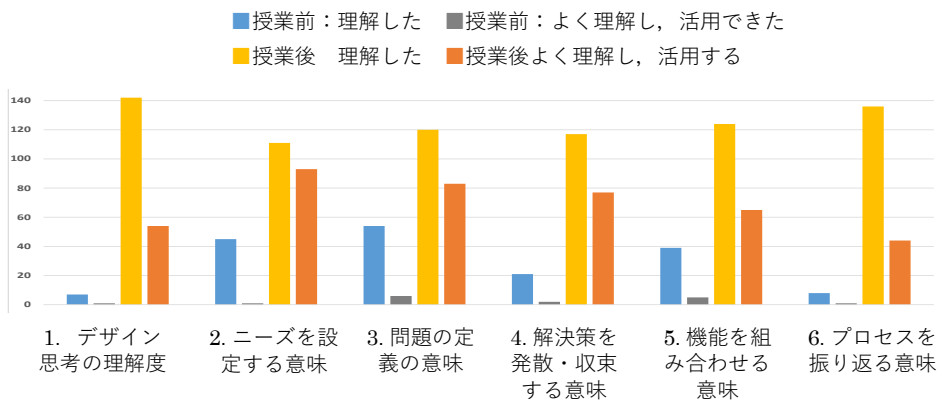


図 11 デザイン思考序論：理解度調査の項目ごとの変化と発表用ホワイトボードの例

次に、理解度調査質問紙に回答された「授業全体の感想」の記述文を、計量的分析ソフト KH Coder[15]にて言語分析し、共起ネットワークを作成した (図 12)。左上の濃い色が最も多く使用された語彙[注 2]とネットワークである。次に、青系の濃い色も多く使われた語彙[注 3]とネットワークである。この結果から授業設計者のねらいに沿って授業の内容を理解している様子が伺えた。

今後は、より詳細な授業分析を実施し、得られた分析結果を用いて授業改善策を探究する。そしてそれを元に、さらにより学習機会の提供につなげたいと考える。

【注】

- [1] 本稿を執筆しているのは7月のため、秋学期の受講人数は予想の段階である。
- [2] 最も多く使用された語句（赤系の濃い色）：デザイン/する/思考/できる
- [3] 次に多く使用された語句（青系の濃い色）：問題/解決/方法/行う，発散/収束，研究/経験，今後/社会/出る/実際/とおす/知る/いう，違う/分野/人/聞く，アイデア/出す，など

【参考文献】

- [1] 未来投資戦略 2017 —Society 5.0 の実現に向けた改革（2017），
https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2017_t.pdf（2018/07/29 取得）
- [2] 内閣府政策 http://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html（2018/07/29 取得）
- [3] 平成 30 年版 科学技術白書（2018），刊行に寄せて
http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpaa201801/1398098_003.pdf
（2018/07/29 取得）
- [4] Lawson Bryan, How Designers Think: The Design Process Demystified. London: Architectural, 1980. https://ja.wikipedia.org/wiki/デザイン思考#cite_note-lawson_1980-11（2018/07/29 取得）
- [5] Thomas Both, Bootcamp, Bootleg, d.school, pp.3-6.
<https://static1.squarespace.com/static/57c6b79629687fde090a0fdd/t/58890239db29d6cc6c3338f7/1485374014340/METHODCARDS-v3-slim.pdf>（2018/07/29 取得）
- [6] Richard Buchanan, “Four Orders of Design”,
<http://redefinovagov.blogspot.com/2015/11/four-orders-of-design-richard-buchanan.html>,
（2018/7/27 取得）
- [7] 平成 30 年 5 月 30 日（水）1 限目，第 2 ターム（夏学期）第 1 回講義における，李ナレ氏のプレゼンテーションで用いられた表現
- [8] H. サイモン著，稲葉元吉，吉原英樹訳（1999）『システムの科学 第 3 版』，p.133
- [9] 杉本匡史（2015），書評「D.A.ノーマン著，岡本明，安村通晃，伊賀総一郎，野島久雄訳，増補・改訂版 誰のためのデザイン？ 認知科学者のデザイン原論，新曜社」，『認知科学』，12月号，p.671
- [10] Laseau’s Funnel, Bill Buxton portrays the design process as a cycle of elaboration and reduction in his book Sketching User Experiences. The goal of the elaboration phase is to generate as many different ideas as possible, while the reduction phase is meant to select one of those ideas and carefully refine it.
<http://www.uxbooth.com/articles/concerning-fidelity-and-design/>（2018/07/29 取得）
- [11] Bill Buxton: Sketching and Experience Design,
<https://www.youtube.com/watch?v=xx1WveKV7aE>（2018/07/30 取得），1:09:37-1:12:10
- [12] 株式会社平凡社世界大百科事典 第 2 版，<https://kotobank.jp/word/問題解決-1211988>
（2018/07/29 取得）
- [13] Resendes, Monica, et al. "Effect of Formative Feedback on Enhancing Ways of Contributing to an Explanation-Seeking Dialogue in Grade 2", Paper presented at the 16th Knowledge Building Summer Institute. (KBSI 2012) Toronto, Canada.
- [14] <https://en.wikipedia.org/wiki/Metacognition#Definitions>（2015/7/29 取得）
- [15] MeCab, <http://taku910.github.io/mecab/>（2018/07/30 取得）