

第1章 本研究課題で扱うイノベーションにつながる構想設計の学習

●技術教育の学習方法

技術教育にかかわる主な学会である日本産業技術教育学会は、2012年12月に技術教育の理念や共通認識を整理した「21世紀の技術教育（改訂）」を発売した。そこでは、技術教育の理念・目的として技術的素養の形成が掲げられている。技術的素養は「技術と社会との関わりについて理解し、ものづくりを通して、技術に関する知識や技能を活用し、技術的課題を適切に解決する能力、および技術を公正に評価・活用する能力である。」と記されている。また、技術的素養を育成するための技術教育固有の方法（方法知）を以下のように示している¹⁾。

「学習活動の展開にあたっては、発達段階に適した技術的課題を例題として、創造の動機から始まり設計・計画、製作・制作・育成、成果の評価の4過程を欠落することなくたどらせる必要がある。幼児児童生徒は、評価と修正を繰り返しながら合理的で最適な解を導くこの方法を連続的に体験することにより、技術的な課題解決力を高めていく。そして、学習した内容を実際の生活で意識的に適用する能力と態度を身に付け、技術社会において求められる「最適な解」の探究方法を獲得するようになる。」

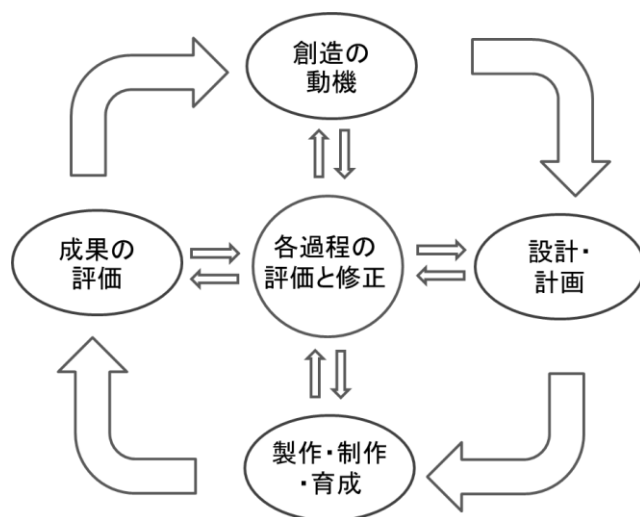


図1 技術教育固有の方法（21世紀の技術教育（改訂）より）

日本の普通教育において技術教育にかかわる教科である中学校技術・家庭科、技術分野（以下技術科）では、製作品の設計・計画と製作・制作・育成（以下、設計・製作とする）を通して技術にかかわる知識・技能を学ぶ実践的な学習活動を中心として授業が展開されている。

この学習活動について上田（2007）は、「設計・製作を通じたものづくりによって児童・生徒の知・情・意にかかわる全人的発達を育成することに貢献することができる」と、その特徴を指摘するとともに、以下のように記述している²⁾。

「何かものごとを企画して具体的に行動する場合は、どんなことでも①実現可能な計画を複数考えて検討する段階、②計画に沿って最適かつ合理的な案を決定して企画書を作成する段階、③計画したものを実施する段階、の手續きを踏んでものごとは遂行される。」

「ものづくり学習は、学習する内容だけではなく、何をどのように学習するかについての学習方法までも包含して、学びの中核に位置づけたものである。従ってこのプロセスを、唯単にもものづくりの過程として捉えるのではなく、人間の行為として捉え直し、人間として日々の行動において重要な役割を担っている普遍的な能力の育成に寄与するものとして位置づける必要がある。」

これらのことから、技術教育の学習方法には、設計・製作を中核としたものづくりが適当であると考えられており、技術にかかわる知識・技能の習得とともに、技術的素養などの資質・能力の涵養や全人的発達に強く影響することが期待されている。

●設計と製作の学習

設計・製作を中核としたものづくりを通じた学習が進められている技術科では、中学校での授業の実践において、設計と製作の重み付けの認識や授業時間数の格差があることが指摘されている。

全日本中学校技術・家庭科研究会が2014年に行った調査結果では、「材料と加工に関する技術」における「設計・計画」と「製作」の指導内容に対する授業時数の実態が図2のように示されている³⁾。

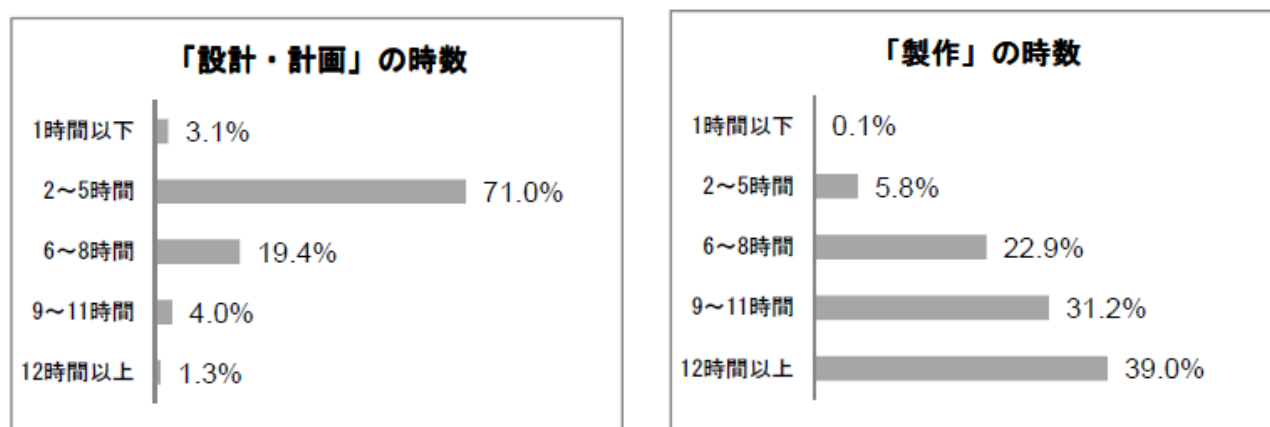


図2 「設計・計画」と「製作」の授業時数の実態
(全日本中学校技術・家庭科研究会調査結果(2014)より)

図2から製作品を考案・設定してその工程などを準備・検討する「設計・計画」にかかわる指導時間は、2～5時間が最も多く示されており、全体の約7割を占めていることがわかる。一方で、材料の加工・組立などを行って「製作」する授業時間は12時間以上と回答する割合が全体の約4割であり、9～11時間と回答している割合を加えると、全体の約7割が「製作」に9時間以上の授業時間要していることがわかる。これらのことから、「A材料と加工に関する技術」の内容の指導に関しては、「製作」に多くの授業時間を当てており、相反して「設計・計画」に関する指導の授業時間は少ないことが明らかになっている。

設計と製作に対する授業時間数の格差は、技術科の授業で用いられる題材の問題点とも関連していると思われる。桐田は、技術科の授業における題材設定の実態として以下のように示している⁴⁾。

「各学校では「ものをつくる」ことを重視し、そのための題材の選定と開発をなされる場合が多い。全日中技・家研や京都市等の若干の調査でも、従来の題材や教科書の題材を直線的に使われているところが圧倒的に多く、教師は選定した題材の開発が学習効果の評価尺度としがちになり、とにかく作り上げれば良いとする方向（やり方主義）を強めている。つまり、教師は学習管理や材料購入の便利さなどを優先して教師が題材を画一的に決めて生徒に与える場合が多い。」

このことは、技術科の題材は、授業が安定して実施され製作品の完成が保証されることが最優先されており、生徒が設計する学習機会を設けることや、設計に関する学習の重要度が矮小化されていることが読み取れる。また、製作の学習活動に付随する丁寧さや安全性への配慮や、製作の学習で主に養うことができる巧緻性などの資質・能力への指向性が推察できる。

●求められる技術科の授業

文部科学省教育課程企画特別部会が2015年8月に学習指導要領改訂の方向性として示した「論点整理」において、技術科の目標・内容の改訂方針のひとつには、「高度な技術製品が普及する社会において、技術に関する科学的な理解を基に技術を適切に評価・活用し、安心・安全な生活の実現に貢献できる力や、技術を創造し、よりよい社会を構築できる力の育成等を図っていくことが求められる。」と示された⁵⁾。このような指摘を踏まえて今山らは、設計の学習に基づいた「Technologyを活用して新たな価値を創造することのできる力」の育成の重要性を指摘している⁶⁾。

また、日本産業技術教育学会は、リーフレット「技術教育の理解と推進」の中で「社会における技術的課題解決を目指し、安全安心で平和な未来の社会を築き支える技術（テクノロジー）を創造する能力や、技術の評価・活用への意思決定に携わる資質（イノベーションやガバナンスを促進する学力・能力）を育む視点から、全ての人々に必要な技術リテラシーを形成する技術教育の理解と推進を目指しています。」として、イノベーションにかかわる資質・能力への指向性を示している。また、技術プロジェクトの発案と評価に大きく関わる横断的内容として「社会安全と技術ガバナンス」とともに「発明・知的財産とイノベーション」を示している⁷⁾。

これらのことから中学校技術科の授業では、「Technologyを活用して新たな価値を創造することのできる力」や「イノベーション」にかかわる資質・能力や内容を扱う必要性が示唆される。そのため、例えば技術科の「A材料と加工に関する技術」での設計の学習においては、その要素である機能、構造、形状、大きさ、材料・部品などの検討事項を行き来しながら総合的に思考内容を修練させて、つくりたいものの構想をまとめていく段階と、構想してきたものの可否について分析的に検討する段階を含め、相補性のある思考過程を備える設計の学習活動を充実させる必要がある（上田2007）²⁾。また、製作の学習に重きを置く従来の授業計画を見直し、設計の学習により重点を当て、求められる資質・能力を育むための重要な学習として位置づける必要がある。

イノベーションにかかわる資質・能力については学校教育での育成の必要性が掲げられている。例えば、科学技術・学術審議会 人材委員会次世代人材育成検討作業部会（2015）による「次世代の科学技術イノベーション人材育成について（これまでの検討の整理）」では、「我が国が高度な科学技術イノベーション力を今後も維持し続けるには、次代を担う子供たちに対し、学校教育全般を通じて、知識・技能のみならず、思考力・判断力・表現力や、主体性を持って多様な人々と協働する態度を養うことが大切である。」と示されている⁸⁾。また、「科学技術基本計画について（答申案）」（2015）では、「我が国が科学技術イノベーション力を持続的に向上していくためには、初等中等教育及び大学教育を通じて、次代の科学技術イノベーションを担う人材の育成を図り、その能力・才能の伸長を促すとともに、理数好きの児童生徒の拡大を図ることが重要である。」との記述がある⁹⁾。山崎は、ITEEAが示すI3（キューブ）の第5学年～第6学年児童のカリキュラムから、技術に関するイノベーションとしての「技術イノベーション」を、「既存の製品、システムあるいはプロセスの改良。」として説明している¹⁰⁾。これらのことから、中学校技術科において、技術イノベーションにかかわる学習内容や学習活動を検討し、社会的に求められている資質・能力の伸長の一端を担うことは重要であると考えられる。

従って、製作品の設計・製作を通して技術にかかわる知識・技能を学ぶ実践的な学習活動を中心として授業が展開される技術科では、これまでの授業実践の傾向にあるように製作の学習で丁寧に製作品をつくるという過程やそこで育成される巧緻性などの資質・能力を十分に尊重しながらも、これまでに適切に扱われてこなかった設計の学習内容や方法論について検討を進め、技術イノベーションに関わる資質・能力の伸長へと結びつけることは重要であると考えられる。

●イングランドのデザインプロセス

イングランドでは、National curriculumのもと、義務教育段階における技術教育をDesign and Technology

で実施している。Design and Technology における方法論として、設計・製作を含んだデザインプロセスが検討されている。このデザインプロセスについて浅田他は以下のように指摘し、表1のように日本の学校教育での学習過程に適用するためのデザインプロセスモデルを示している¹¹⁾。

「技術活動の基礎となっているデザインプロセスは、単なる学習過程や単元、工程というだけでなく、思考技術を育成する重要な学習の対象の一つとしてとらえることができる。デザインプロセスを理解することで、生徒は技術的な問題解決能力を高め、さらに日常的な問題、場面で適用しようとすると考えられる。

英国では、一連の学習過程（デザインプロセス）を通して、創造性を育むことが目指されている。英国におけるデザインプロセスは、思考や創造、発見、予測、実験、製作の決定、絶え間ない評価、必要性の理解、作品の修正などの創造的な技術プロセスとその活動の総体を意味する。また、単に学習過程と言うだけでなく、その過程を経験し、問題解決の方法として学習対象として取り扱われる。そして、「他の分野で学習した知識とスキルを生徒が結合する際、あるいは生徒が新しい問題の解決策にそれらを適用するときに、価値ある方法」とされ、学習者にとっては転移可能な思考ツールとして用いることのできるものとされる。」

表1 デザインプロセスモデル（浅田他文献より）

プロセスの構成要素	説明
①問題の発見	問題に気づき、把握する。生活を振り返り、自分の願いとのへだたりを理解する。
②計画	
解決の方向性決定	解決するための、計画や見とおしを立て、方法や手段を考える。
情報の収集	何をしなければならないのか解決に必要な情報を集める。
選択肢の探索	できるだけ多くの選択肢を挙げる。
解決策の選択	選択肢の中から最もふさわしいものを選ぶ。
計画の具体化	模型や設計図によって計画をわかりやすくまとめる。
③製作・実行	計画にもとづいて、実行する。場合によっては、途中で計画を見直すこともある。
④評価・反省	計画や実行をふり返り、評価・反省する。
⑤再設計	時間や材料があれば問題点を修正する。

また、技術科の教科書を解説する指導書にも、製品の生産プロセスを例としてイングランドのデザインプロセスに類似した内容が以下のように説明されるとともに、表2のような過程が示されている¹²⁾。

「製品誕生のプロセスとは、人間の生み出す製品の機能や特徴を決定する、あるいは最適化するための繰り返しのプロセスであり、単なる試行錯誤やひらめきに基づくものではない。また、設計－製作－出荷というような単純な直線的プロセスでもない。修正と改良が繰り返されるこのプロセスは、過去から未来まで営々と続く人間の営みそのものといえる。

（中略）

この反復のプロセスは、あらゆる技術活動の基礎となるものである。技術の学習においても、このプロセスは、技術の基礎・基本の1つとして学習されるべきであり、日常的な問題においてこれを適用できる能力を育成していくことが必要と考えられる。」

これらの文献に示されるデザインプロセスの特徴を分析すれば、まず、計画や試作を元に改善点を見だして修正・改善を行うためのフィードバックの過程が設けられていることが注目できる。例えば、表1のデザインプロセスモデルでは「③製作・実行」から、場合によっては「②計画」を見なおす過程が示されている。また、表2の製品誕生のプロセスでは、「Ⅲ解決方法の具体化：⑩評価結果に基づき、問題があれば何度も再設計し、試

表2 製品誕生のプロセス（東京書籍指導書より）

<p>I 生活や社会の中から問題の発見</p>	<p>①社会の問題を認識し、詳しく調査する。 ②結果を基に問題を解決する基本的な枠組みを決定する。 ③解決策の立案に必要な情報をさらに収集する。</p>	
<p>II 技術的な解決方法の決定</p>	<p>④解決のための選択肢を作る。 ⑤選択肢を図や模型として表す。 ⑥選択肢を整理し、最善策を選択する。</p>	
<p>III 解決方法の具体化</p>	<p>⑦工程を検討する。 ⑧試作品（プロトタイプ）を作る。 ⑨実験等を繰り返し、評価する。 ⑩評価結果に基づき、問題があれば何度も再設計し、試作、評価を行う。（→II 技術的な解決方法の決定、～）</p>	
<p>IV 技術の活用と問題の解決</p>	<p>⑪技術的製品を生産する ⑫社会や生活の問題に適用する（市場への投入）</p>	

・「社会に存在する解決すべき技術的課題」として「人間の欲求や要求：便利さ、豊かさ、楽しさ、合理性などの追求、実現」、「社会や生活の問題：生活環境の改善、社会的なインフラの整備、発展、文化や伝統の維持」、「自然環境との共生：低炭素社会の実現、持続可能な開発、資源の利用」を示している。

作、評価を行う。」において、「II 技術的な解決方法の決定」へと戻る過程が明示されている。すなわち、試行錯誤的に「③製作・実行」や「III 解決方法の具体化」を遂行するだけでなく、その基盤としてある「②計画」や「II 技術的な解決方法の決定」に重きを置き、常にそれを参照して更新する学習活動をねらいとしていることが推察される。

もう一つは、設計・製作を含む全てのプロセスを技術的な問題の解決と捉え、それらの学習を踏まえて日常生活や社会で活用できる能力に敷衍することを意図している点である。このことは特に、表1のデザインプロセスでは「⑤再設計」から「①問題への発見」へと至る過程があることから推測できる。また、表2の製品誕生のプロセスでは、「IV 技術の活用と問題の解決」から技術的課題に適用して、再度「I 生活や社会の中から問題の発見」へと至る過程が意図されていることから推察できる。すなわち、技術的な課題解決能力から一般的な問題解決能力に関する資質・能力の向上に寄与することが期待されていると考えられる。

これらのことから、デザインプロセスの学習過程からは、製作・試行の実行に基づく評価・反省的なフィードバックループを強調し、技術的な課題解決のプロセスを繰り返し学習することで、一般的な問題解決過程に発展させることの意図が推察できる。この意図は、日本の技術科において、製作品の設計・製作を通して技術にかかわる知識・技能を学ぶ実践的な学習活動を中心として授業が展開されるねらいとの類似点が指摘できる。その一方で、計画や技術的な解決方法の決定などの設計にかかわる学習活動を重要視していることも推察でき、日本の技術科において設計・製作の授業時間や重み付けの格差があることとの異質性が指摘できる。

また、ここで参照したデザインプロセスや製品誕生のプロセスは、設計・製作から運用後の改善までを含めた一連の過程を示している。そのため、日本の学校教育で行われる授業時間あたりもしくは設計・製作の各段階に

おける方法論としては適用しにくいのではないかとと思われる。そのため、技術科の授業において、イノベーションに結びつく構想設計の在り方を検討し、授業の方法論として示していくためには、「①問題の発見」から「②計画」(表1)、「Ⅰ生活や社会の中から問題の発見」から「Ⅱ技術的な解決方法の決定」(表2)、へと至るまでの学習の方法を詳細かつ明確にすることが求められると考えられる。また、「②計画」(表1)や「Ⅱ技術的な解決方法の決定」(表2)の方法論についても詳細に検討していく必要があると思われる。

●問題解決と設計

デザインプロセスで重要視されている問題解決の考え方を検討する。

細島は、問題を目標(あるべき姿)と現実とのギャップ(差異)と捉えた場合、大きく2つの種類に分けられるとしている¹³⁾。ひとつは現状復帰をねらいとする受け身の取り組みである「発生型問題」である。「発生型問題」はさらに目標とした到達目標への不達成が招く「目標不達成型問題」と、維持すべき正常問題から逸脱して異常問題が発生する「異常発生型問題」に分けられる。

もう一つは、現状からの改革・転換を目指した積極的な取り組みである「設定型問題」と「将来型問題」である。「設定型問題」は、受け身の問題ではなく、改善・改革活動のように、積極的に新たな到達目標を設定することで現状とのギャップが生じた問題である。表面化していない潜在問題や認識されていない問題を発見し、定義し、目標を定め解決することが目指される。「将来型問題」はこれからどうするかこれからどうするか、どこに向かうかという、現状からの転換を目指したものである。将来に対する懸念などの裏返しとして、こんなことをやりたい、こういう状態になりたいという願望である。

これらの問題の類型の特徴は図3のように示されている。

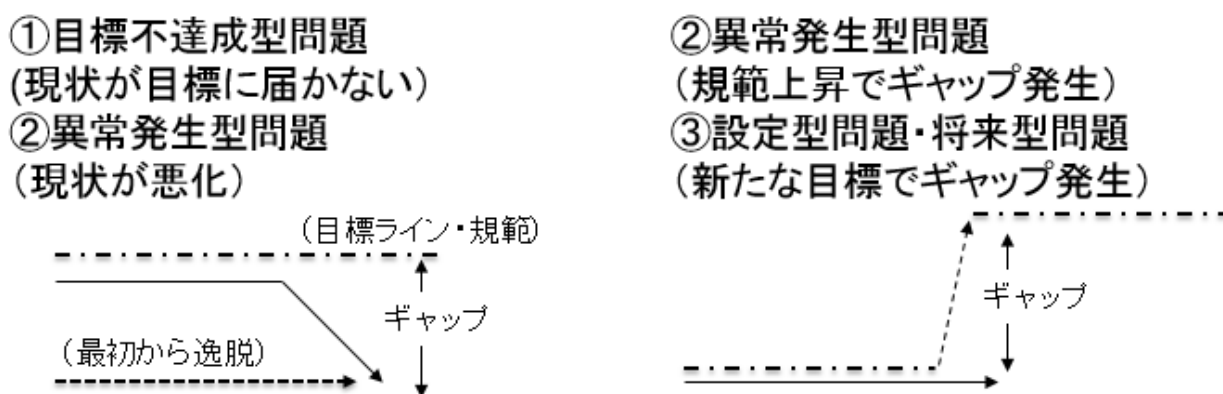


図3 問題の類型と目標と現状(よくわかる問題解決の本, より)

この問題の類型とデザインプロセスで示された過程を対応させると、計画や試作を元に改善点を見いだして修正・改善を行うためのフィードバックの過程は、目標とする現状が悪化してしまったことや意図したように計画・設計できなかったことから生じる左図の「発生型問題」の2つに該当するのではないかとと思われる。一方で、何か新しいものを構想設計するプロセスは、調査などに基づいて新たな目標を設定しそのギャップを埋めるための「設定型問題」、「将来型問題」に対応すると思われるため、右図に該当するのではないかと考えられる。

このことから、中学校技術科においてイノベーションにつなげる構想設計学習の方法論を検討するためには、右図に示される「設定型問題」や「将来型問題」に関する目標設定を視野に入れ、積極的な問題の提起や企画を含んだ学習過程を構成するための方法論を考えていく必要性が示唆される。

●プロダクトデザインの基礎

「設定型問題」や「将来型問題」に類型される構想設計の問題状況を授業で扱う指針を得るために、プロダクトデザインのプロセスを参照する。プロダクトデザインではデザインを進行させるための手順として表3の手順①～⑥が示されている¹⁴⁾。

「①デザイン計画」は、デザインプロセスの各段階でどのような活動をするのか、など計画を作成する手順である。「②デザイン情報の収集・整理」は、デザインに必要な情報を集めて整理する手順である。ここでいうデザイン情報とは、対象となるユーザ情報、競合商品情報、対象となる商品に関連するビジネス情報、対象となる商品に関連する技術情報、などが該当する。「③デザイン目標の設定」は、ユーザ視点の目標とビジネス視点の目標を考慮し、デザイン目標を設定する手順である。手法にはペルソナ手法（どんな人に）、シナリオ手法（どのように）などがある。「④デザインコンセプトの立案」は、収集したデザイン情報とデザイン目標を基にデザインコンセプトを創り出し、アイデアを視覚化、デザイン評価を実施する。さらにデザインコンセプトの仕様（デザイン企画書）としてまとめる手順である。「⑤詳細デザインの検討」は、決定したデザインコンセプトを商品として

表3 代表的なデザインプロセス（プロダクトデザインの基礎より）

代表的な デザインプロセス	企業の商品開発に対応したデザインプロセス			補足方法		
	経営 プロセス	商品開発 プロセス	デザインプロセス			
①デザイン計画	企画	商品企画	デザイン企画	デザイン計画	⇒ユーザ調査	
②デザイン情報の収集・整理 ③デザイン目標の設定			デザイン情報収集 デザイン目標設定	<ul style="list-style-type: none"> ・デザイン情報収集 ・デザイン調査、分析 ・デザイン目標設定 		
④デザインコンセプトの立案			デザインコンセプトのプロセス	<ul style="list-style-type: none"> ・コンセプトデザイン検討(発想、アイデアなど) ・アイデアの視覚化(スケッチ、モックアップなど) ・デザイン評価 ・デザイン企画(デザインコンセプト仕様書) 	⇒デザイン手法	
⑤詳細デザインの検討	開発	商品開発	デザイン開発	詳細デザインのプロセス <ul style="list-style-type: none"> ・コンセプトデザイン確認 ・詳細デザイン検討 ・詳細モデル作成 ・デザイン評価 ・詳細デザイン仕様作成 ・詳細デザインデータ作成 	⇒技術者と	
				開発支援のプロセス	<ul style="list-style-type: none"> ・開発設計支援 ・開発試作支援 ・開発試作評価支援 	⇒技術者と
⑥デザインフォロー	製図・販売	製造 営業	デザインフォロー (製造・営業段階)	量産設計支援のプロセス <ul style="list-style-type: none"> ・量産設計検討 ・量産設計図面(またはデータ)作成 ・量産設計仕様作成 		
				量産試作支援のプロセス	<ul style="list-style-type: none"> ・量産試作検討 ・量産試作 ・量産試作評価、分析 	
				営業支援のプロセス <ul style="list-style-type: none"> ・ビジュアルデザイン戦略検討 ・商品関連デザイン(パッケージ、マニュアル) ・宣伝、反則デザイン(カタログ、店頭など) 		
			プロダクトライフサイクル支援 のプロセス <ul style="list-style-type: none"> ・ユーザ調査企画 ・ユーザ調査企画ユーザ調査実施、分析 ・対応提案 	⇒ユーザ調査		

市場に導入できるようにするために、詳細なデザインを検討する手順である。「⑥デザインフォロー」は、詳細モデルやデザイン評価などを実施して、量産可能なデザイン仕様を決定する手順である。決定した仕様に基づく商品を市場に円滑に効果的に導入するために、開発部門や製造部門、営業部門を支援し、次期開発に向けて活動することも含まれる。

上記に示した①～⑥の手順は、概ね中学校技術科で行われている構想設計の過程と類似していると思われる。例えば教科書などで示されている構想設計の手順として、使用目的や使用条件を明確にする過程が「②デザイン情報の収集・整理」、 「③デザイン目標の設定」、 「④デザインコンセプトの立案」に該当する。その後、構想設計した作品の作図をする過程は「⑤詳細デザインの検討」に該当する。また、製作工程を考え製作に移ろうとする過程は「⑥デザインフォロー」に該当することが考えられる。

この中で、中学校技術科の教科書よりも丁寧に扱われており、技術科の授業では比較的扱われることが少ないと考えられるのは、デザインコンセプトを作り出す手順である「②デザイン情報の収集・整理」、 「③デザイン目標の設定」、 「④デザインコンセプトの立案」と考えられる。デザインコンセプトの概念や、それを設定する手法は次のように説明されている。

「デザインコンセプトとは、デザインに関わる方向性をまとめた基本的な概念のことです。収集・整理したデザイン情報とデザイン目標をもとに、デザインコンセプトを作り出し、アイデアをスケッチやプロトタイプなどで視覚化し、デザイン評価を実施し、デザインコンセプトの仕様としてまとめます。デザインコンセプトの仕様は、デザイン企画書などとも呼ばれます。」

「デザインコンセプトの仕様を作るには、コンセプト起案法・発想法・スケッチ・ダイアグラム・プロトタイプなどの手法を活用します。必要な情報を収集し、目標を明確にして、デザインの基本的な概念であるデザインコンセプトを作ります。さらにデザインコンセプトを視覚化し、それを検証してデザイン仕様としてまとめます。」

コンセプトや目標を明確にする手法には、要求仕様、ペルソナ法、シナリオ法などがあり、それらを表現するためにスケッチ、簡易プロトタイプ、ダイアグラムなどが用いられると示されている。また、必要があれば、ストーリー化、イメージ化、マップ化などの手法もとられる。

一方で、提案型デザインプロセスとして、ユーザが気づいていない問題を解決した商品や、これまでに無い新しい商品を提案するプロセスをアドバンスデザインとしている。アドバンスデザインの概要やアプローチは次のように説明されている。

「アドバンスデザインは、将来のデザイン戦略を創出するためのデザイン活動。近い将来に可能と思える、新しい生活を提案するデザインなどを提案する。例えば未来のライフスタイルを変える製品のデザイン提案などが該当する。「先行開発のためのデザイン」、「フューチャーデザイン」などとも呼ばれる。その役割としては、①企業デザイン戦略策定づくり、②商品デザイン戦略づくり、③ブランドイメージの向上、④企業や組織の人材育成などがある。」

アプローチの方法としては、「調査や分析を通して将来の商品のデザインを提示するプロセス」「プロダクトデザイナーの気づきにより、直感的に将来の商品のデザインを提示するプロセス」「ユーザとのコラボレーションを通じて、将来の商品のデザインを提示するプロセス」が示されている。

●イノベーションにつながる構想設計の方法論へ向けて

これまでに参照した文献に基づいて、中学校技術科の授業で、イノベーションにつながる構想設計の学習を行うための方法論に関する方針をまとめる。

まず、イングランドのデザインプロセスや問題解決の類型から、調査などに基づいて新たな目標を設定し、そのギャップを埋める企画や製品を構想設計する「設定型問題」、「将来型問題」などの学習過程を指針とすること

の必要性が示唆された。また、プロダクトデザインの思想に基づくと、中学校技術科の授業で比較的扱われていないのは、収集・整理した情報と目標をもとに、デザインコンセプトを作り出していく過程であることが考えられた。また、新しい生活や社会を提案するアドバンスデザインという考え方があることがわかった。

これらのことから、本研究課題で扱う「中学校技術科の授業でのイノベーションにつながる構想設計の学習を行うための方法論」としては、設計にかかわる状況など調査・分析してコンセプトとなる目標や企画を立案する「設定型問題」の解決に類似した「コンセプトデザイン」と、学習した技術とその可能性を踏まえて新しい社会・生活を考える「将来型問題」の解決に類似した「アドバンスデザイン」として、この研究で目指すイノベーションにつながる技術科の構想設計の方法として位置づける。それぞれの概略を図4、図5に示す。

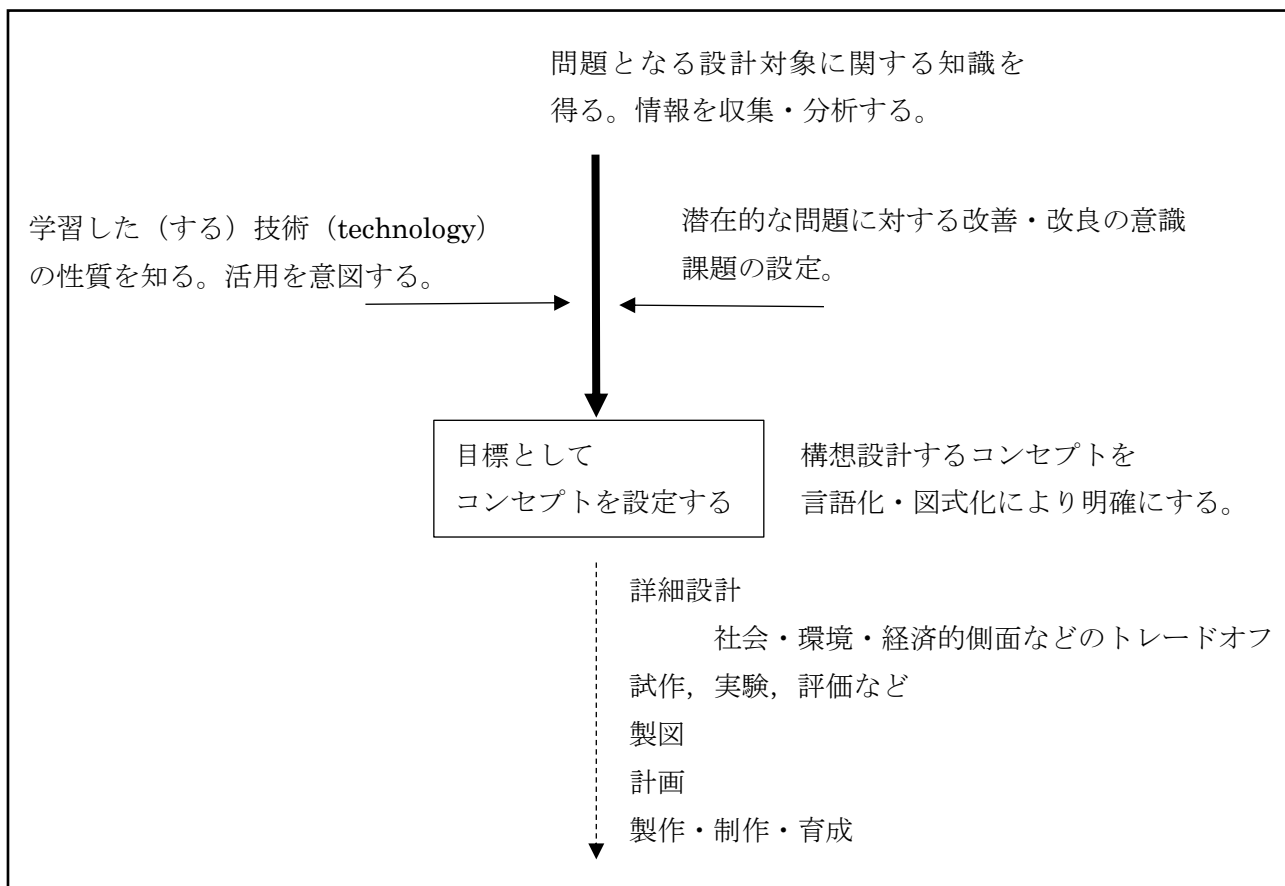


図4 「コンセプトデザイン」の概要

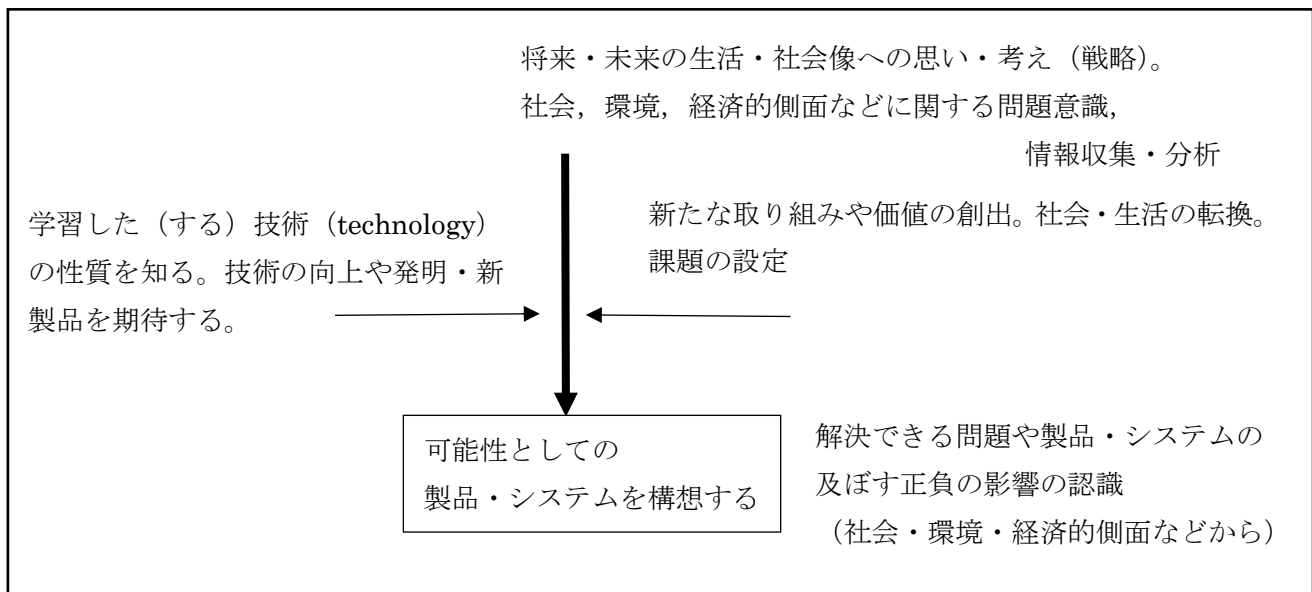


図5 「アドバンスデザイン」の概要

参考・引用文献

- 1) 日本産業技術教育学会：21世紀の技術教育（改訂），日本産業技術教育学会第54巻第4号別冊（2012）
- 2) 上田邦夫：学習者の思考内容に基づいたものづくり学習の構想設計，風間書房（2007）
- 3) 全国中学校産業教育教材振興協会：中学校技術・家庭科における技術教育課程に関わる調査報告（2014）
- 4) 桐田襄一：技術科教育の現状と課題：近代文藝社（1994）
- 5) 文部科学省：教育課程企画特別部会における論点整理について（報告）（2015）
- 6) 今山延洋他：今・求められている「設計」の指導と展開，開隆堂出版（2015）
- 7) 日本産業技術教育学会：技術教育の理解と推進（2013）
- 8) 科学技術・学術審議会 人材委員会次世代人材育成検討作業部会：次世代の科学技術イノベーション人材育成について（これまでの検討の整理）（2015）
- 9) 内閣府：科学技術基本計画について（答申案）（2015）
- 10) 山崎貞登：防災・エネルギー・リスク評価リテラシー育成の科学・技術連携カリキュラムの開発，平成25年度～27年度科学研究費補助金（基盤研究(C)）第2年次研究成果報告書（2015）
- 11) 浅田茂裕他：技術教育におけるデザインプロセス学習の意義について，埼玉大学紀要教育学部 59(1)，33-42（2010）
- 12) 新しい技術・家庭技術分野教師用指導書指導資料：東京書籍（2012）
- 13) 細島章：よくわかる「問題解決」の本，日刊工業新聞社（2012）
- 14) JIDA「プロダクトデザインの基礎」編集委員会：プロダクトデザインの基礎 スマートな生活を実現する71の知識，ワークスコーポレーション（2014）

谷田親彦（広島大学）