

平成 25 年度 0049-0220

総務省請負事業

**「ICTにより課題解決をデザインできる人材」の
育成方策に係る調査等
報告書(概要版)**

平成 26 年 3 月

株式会社 NTT データ経営研究所

目次

1. 事業の概要.....	3
1.1. 背景と目的	3
1.2. 事業概要.....	5
2. デザイン思考の概要.....	6
2.1. 定義.....	6
2.2. 歴史的概観.....	6
2.3. プロセス.....	7
2.4. 効果.....	8
3. 「ICTにより課題解決をデザインできる人材」育成方針に関する仮説.....	9
3.1. 育成すべきスキルに関する仮説.....	9
3.2. 育成方策に関する仮説.....	10
4. 「ICTにより課題解決をデザインできる人材」の育成方針に関する検証.....	11
4.1. 特別講座（検証実験）の概要.....	11
4.2. 検証日程.....	11
4.3. 各チームの成果物.....	12
4.4. 検証結果.....	13
5. 総括.....	14

1. 事業の概要

1.1. 背景と目的

我が国は、世界トップクラスの情報通信インフラ環境の中、その利活用では諸外国に大きく水をあけられ、世界 18 位（2012 年度）という結果に甘んじている。この原因としては、ICT を利活用できる人材不足が大きな要素であると考えられ、ICT により激化する国際競争を勝ち抜くための鍵として、優秀な人材の育成と確保が喫緊の課題として対応を迫られている。

こうした中、平成 25 年 1 月の日本経済団体連合会（以下、経団連）の提言「情報通信技術の利活用による経済再生を目指して」では、ICT の利活用がイノベーションの鍵を握るという趣旨が述べられている。そこでは、日本は ICT の利活用面において多くの課題を抱え、我が国が直面する諸課題の解決に向けては、ICT を積極的に活用することで、経済社会の様々な分野でイノベーションを起こし、新産業・新事業の創出につながっていくことが重要であるとし、その創出の鍵を握るのは言うまでもなく人材である、と指摘している。特にグローバル競争に晒されている企業においては、競争力あるソフトウェア開発人材のみならず、経営方針を踏まえ社会的課題の本質を掘り下げ、ICT を利活用した解決策をデザインできる高度人材の育成・確保が必要であると経団連は提言している。さらに、平成 25 年 6 月に政府が決定した「日本再興戦略」では、産業競争力の源泉となるハイレベルな ICT 人材の育成・確保を、また「世界最先端 IT 国家宣言」においては、社会的課題を掘り下げて ICT の利活用による解決策をデザインできる、ICT の利活用をけん引する高度な ICT 人材の育成の必要性等が掲げられている。

これは、ICT の進展により複雑化する経済社会の中、多様な関係者が協働することによって、新しい価値やサービスを創出する、いわゆる「デザイン思考」と ICT 力を持ち合わせるべき重要なスキルとして打ち出しているものでもある。

そして、「デザイン思考」は、デザイナーだけのものでもなく、あらゆる事業や部門等に関わる人にとっても重要な方法論であると言われている。

総務省においては、平成 24 年度から産学連携による「実践的 ICT 人材」を育成する取組を拡大させるための「遠隔地間における実践的 ICT 人材育成推進事業」に着手し、実践的 ICT 人材について定義するとともに、各産学連携主体が協働して、こうした人材を育成するための有用な教材の共有ルール等の作成等を実施している。

この事業では、上記の経団連提言等も踏まえて、実践的 ICT 人材とは「我が国が直面する諸課題の解決に向け、ICT を積極的に活用し、経済社会の様々な分野でイノベーションを起こし、新産業・新事業の創出に資する人材」と定義し、3 つの類型（①競争力あるソフトウェアを開発できる人材、②解決策を実際の業務プロセス・システムとしてデザイン・具体化できる人材、③社会的課題の本質を掘り下げ、ICT により問題解決策をデザインできる人材）に人材像を具体化したうえで、3 類型に応じた育成の在

り方を議論・検討した。

その結果、①②の人材類型については、これまでの我が国の関係各所の取組で一定の成果が認められている一方で、③の人材類型については、産業界が求める人材であるにもかかわらず、育成に必要な教材・コンテンツが大学及び企業側にも不足している状況であることが確認できたため、当該人材育成に有効な取組にフォーカスして調査を掘り下げた。特に、この③の人材類型に求められる「問題解決力」は、グローバル IT 企業 3 社が主導する、世界的プロジェクト(ATC21S¹ :Assessment & Teaching of 21st-Century Skills)の中の 4 つのカテゴリーの中にも定義されており、世界的にも 21 世紀社会に求められるスキルとして注目されているところである。そこで、③の人材類型を対象に、育成に有効な取組を行っている産学連携によるコンテンツと育成の仕組みを収集するとともに、産学連携における実践的 ICT 人材育成に係る課題解決の方向性を取りまとめた。

そこで、平成 25 年度においては、ICT に関する政府方針及び平成 24 年度の「遠隔地間における実践的 ICT 人材育成推進事業²」の成果を踏まえ、社会的課題の本質を掘り下げ、ICT をツールとして様々なシーンで利活用し解決策を導き出すことができる人材（以下では、「ICT により課題解決をデザインできる人材」とする）を育成するための方策等について調査及び検証等を実施する。

¹ 21 世紀の社会において求められるスキルを明らかにし、そのスキルを評価可能なテストの開発を行うプロジェクト ATC21S ホームページ : <http://atc21s.org/index.php/about/>

² 「遠隔地間における実践的 ICT 人材育成推進事業」事業及び成果の概要については、以下 URL から総務省ホームページ (ICT 人材の育成)「1 高度 ICT 人材育成の施策(2)実践的 ICT 人材育成推進事業」を参照 http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/joho_jinzai/index.html

1.2. 事業概要

本事業は、「ICTにより課題解決をデザインできる人材」を育成するために有効な方策及び育成環境拡大のための課題等について明らかにしたうえで、特別講座の開催を通じて、その有効性を検証する。そこで、まず「ICTにより課題解決をデザインできる人材」の育成に関する情報収集を行い、育成に有効な方策等を導出する。次に、上記によって導出された方策等をフィールドに適用して、課題解決をデザインすることに繋げるためのプロジェクト（特別講座）を実施することにより、育成に対する影響や効果の度合いを検証する。

前者の情報収集では、当該人材育成に携わる機関の意図、育成を目指す人材像及びスキル、教材・講座の内容等の現状と育成手法等について把握することにより、「ICTにより課題解決をデザインできる人材」の育成に有効な方策に関する仮説を導く。

後者の特別講座による検証は、育成方策に関する仮説の有効性を検証するだけでなく、育成環境等の拡大のための課題等を集約したうえで、その解決方針を策定する。

この成果は、地域や大学等に展開するための検証モデル実現のための設計書（案）として取りまとめる。

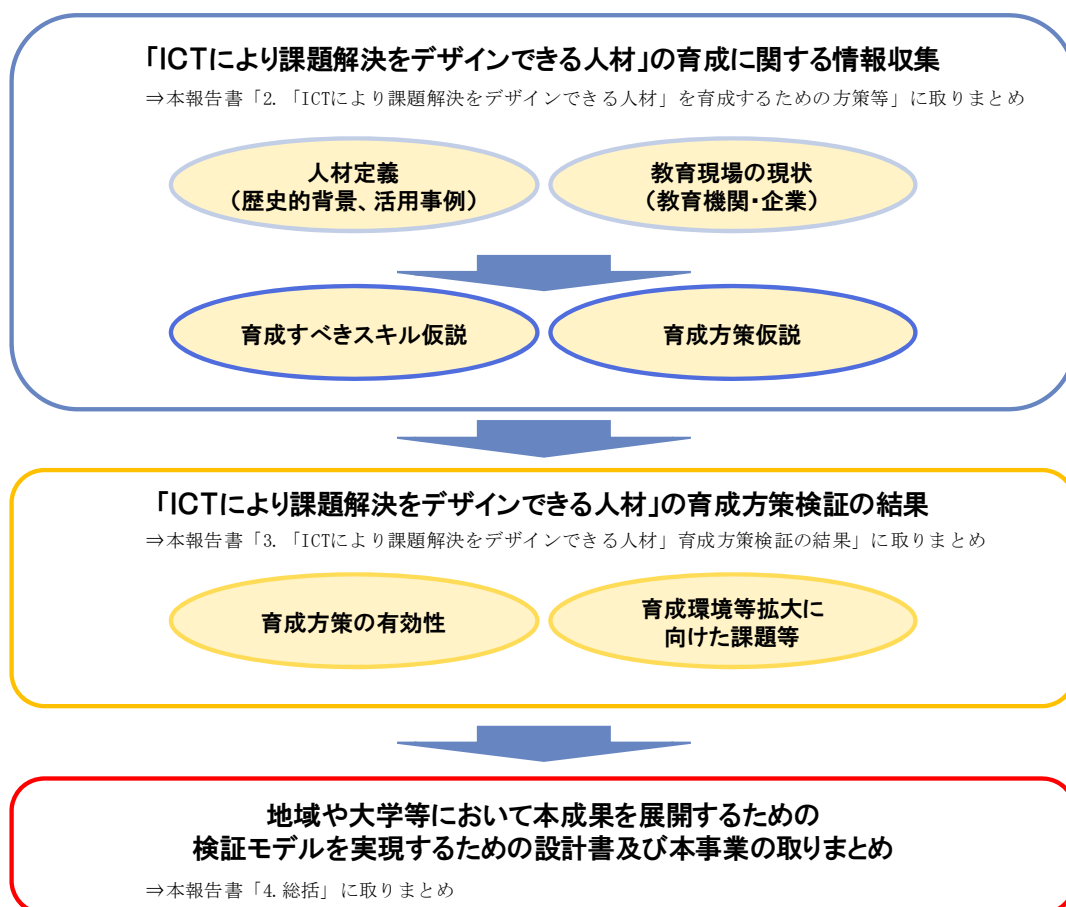


図 1 事業の構成「ICTにより課題解決をデザインできる人材」を育成するための方策

2. デザイン思考の概要

「ICTにより課題解決をデザインできる人材」がIT力とともに身につけるべきスキルとして、多様な関係者が協働することによって、課題の本質を掘り下げ、新たな価値を創出する、いわゆるデザイン思考が重要視されている。以下、デザイン思考の概要を述べる。

2.1. 定義

デザイン思考は、Appleの最初のマウスなどをデザインした米デザイン・コンサルティング会社IDEOが中心となって提唱されている、ユーザーの真の課題を解決することによるイノベーション手法である。デザイン思考で対象とする「デザイン」は、プロダクトの外観のような狭義の「デザイン」ではなく、サービス、新事業、戦略などの領域を含めた広義の「デザイン」である。

デザイン思考では、多様な関係者が協働しながら、ユーザーでさえ把握していない真の課題を見つけ出し、トライ&エラーによるアイデアのブラッシュアップをすることでイノベーションへと至る。論理的には導き出せないストーリー発想やアイデア発想と、具体化しながらの試行錯誤を重視する。このため「言うのではなく見せる」「素早く形にする」といったことがデザイン思考活用のポイントとなり³、思い描いたアイデアを素早く物理化できるデジタルファブリケーションと相性が良いと言える。

2.2. 歴史的概観

類似した方法論は以前から存在していたものの、デザイン思考という言葉は2004年ごろに、米デザイン・コンサルティング会社IDEOで用いられた標語が基になっていると言われる。そして、Business Week誌が“デザイン思考”と題した特集号を発行したことで、世界的に広まったとみられている。1年後の2005年には、IDEOの創設者であり、CEO(当時)のスタンフォード大学教授David Kelleyが主導して、デザイン思考を研究するd.schoolがスタンフォード大学内に誕生する。その後、米以外の主要国でも、イノベーション・マネジメント手法として、専門の大学院が設立されている。これは、変化の激しい今日において、論理的な分析を重視する従来のビジネススクールの方法論に限界が来ており、そのアンチテーゼとしてデザイン思考が認識されたと思われる。例としてAalto大学(フィンランド)やIT大学(デンマーク)等が挙げられ、日本でも慶応義塾大学や東京大学等が取り組んでいる。一方で、Apple、P&G、GE、SAMSUNGなどのグローバル企業も、イノベーション手法として導入している。

³ 参考:「デザイン思考家が知っておくべき39のメソッド」、スタンフォード大学ハッソ・プラットナー・デザイン研究所著、慶応義塾大学SFCデザイン思考研究会編、2012年

2.3. プロセス⁴

デザイン思考では下記の 5 つのステップを繰り返す。

① Empathize : 共感

ユーザーがいる現場で何が起きているか把握し、ユーザーの状況に共感する。このために、主に下記の 3 つを行う。

- ・ 観察する:ユーザーと、彼らの生活環境における振る舞いを見る。
- ・ 関わる :短く“切り取った” 出会いを通じて、ユーザーと会話する。
- ・ 没頭する:ユーザーが体験することを自分でも体験する。

ユーザーに深く入り込むことが重要であり、エスノグラフィやシャドーイングをいった顧客観察手法を用いる。エスノグラフィは、文化人類学や社会学の分野で発達したフィールドワークによる社会や集団観察の手法であり、一般的なインタビュー等よりも観察対象に寄り添い、社会・団体に参加することを重視する。シャドーイングは、文字通り観察対象の後ろを常に追いつける観察手法である。必ずしもこれらの手法を活用するわけではないが、論理的には得られないユーザーのインサイトを共感によって得るために、観察対象により深く“参加”することを重視するステップである。

② Define : 問題定義

共感によって発見したニーズやインサイトを分解・統合しながら、背後にあるストーリーを想像し、解決すべき問題を特定する。

③ Ideate : 発想

定義した問題に対するソリューションのアイデアを発想する。ここでは、いわゆる一般的なブレインストーミングを実施しながら、質より量を重視して、評価は後回しにする。

④ Prototype : 試作

頭の中で発想したソリューションを、実際に目に見え、触れられる形に落とし込む。ポストイット、ロールプレイング、空間や物、ストーリーボードまで、触れられる形になればどのような形態でもよい。プロトタイプに触れながら発想を拡散・収束していくことが重要であるため、とくに初期段階では、ラフで手軽な手段で、とにかく作ってみることが重要となる。繰り返し行うことでアイデアをブ

⁴ 参考:「デザイン思考家が知っておくべき 39 のメソッド」、スタンフォード大学ハッソ・プラットナー・デザイン研究所著、慶応義塾大学 SFC デザイン思考研究会編、2012 年

ラッシュアップしていく。

⑤ **Test : 試行**

作成したプロトタイプを実際にユーザーに使ってもらい、ユーザーからフィードバックを得る。フィードバック結果を踏まえてアイデアをより洗練させていく。プロトタイプが良い点を突き詰めていくのに対し、試行では、ユーザーの生活の文脈の中で、ソリューションの改善を行っていく。

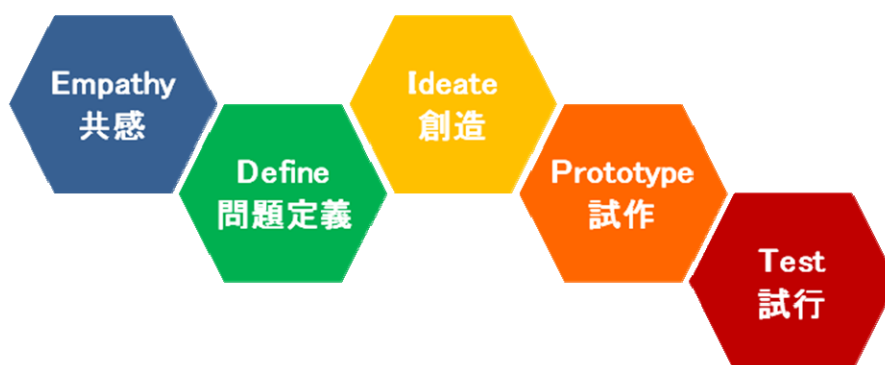


図 2 デザイン思考の 5 つのステップ⁵

2.4. 効果

デザイン思考の 5 つのステップを通すことにより、大きく以下の 3 つの効果が得られる。

(1) ユーザーの真の課題を解決するアイデアを出すことができる

現場に身を置くことで、ユーザーでさえ気付いていない真の課題をあぶり出すことが可能になる。

(2) 集合地から導き出されたアイデアを出すことができる

プロセスに多様なステークホルダーを巻き込むため、特に問題定義とアイデアの発想の際に、一人では創造できない斬新なアイデアを得られやすい。

(3) 出てくるアイデアを具体的にイメージしながら検討を進めることができる

アイデアをプロトタイプによって可視化/触れるかしながら洗練していくため、検討メンバーやユーザーにも、イメージを持ってもらいながらフィードバックを出してもらうことが可能となり、効果的な改良ができる。

⁵ 「デザイン思考家が知っておくべき 39 のメソッド」を元に NTT データ経営研究所作成

3. 「ICTにより課題解決をデザインできる人材」育成方針に関する仮説

「ICTにより課題解決をデザインできる人材」にデザイン思考が必要であるとの仮定の下、上述のデザイン思考、及びデザイン思考に取り組む先進事例（特に「(1) 総合的な問題発見・解決能力としてデザインを教育」に該当する大学・大学院）の状況を参考に、育成すべきスキルと、その育成方策について、下記の仮説を構築した。

3.1. 育成すべきスキルに関する仮説

「ICTにより課題解決をデザインできる人材」がデザイン思考を活用できるようになるためには、下記のような5つのスキルを習得する必要があると仮定できる。

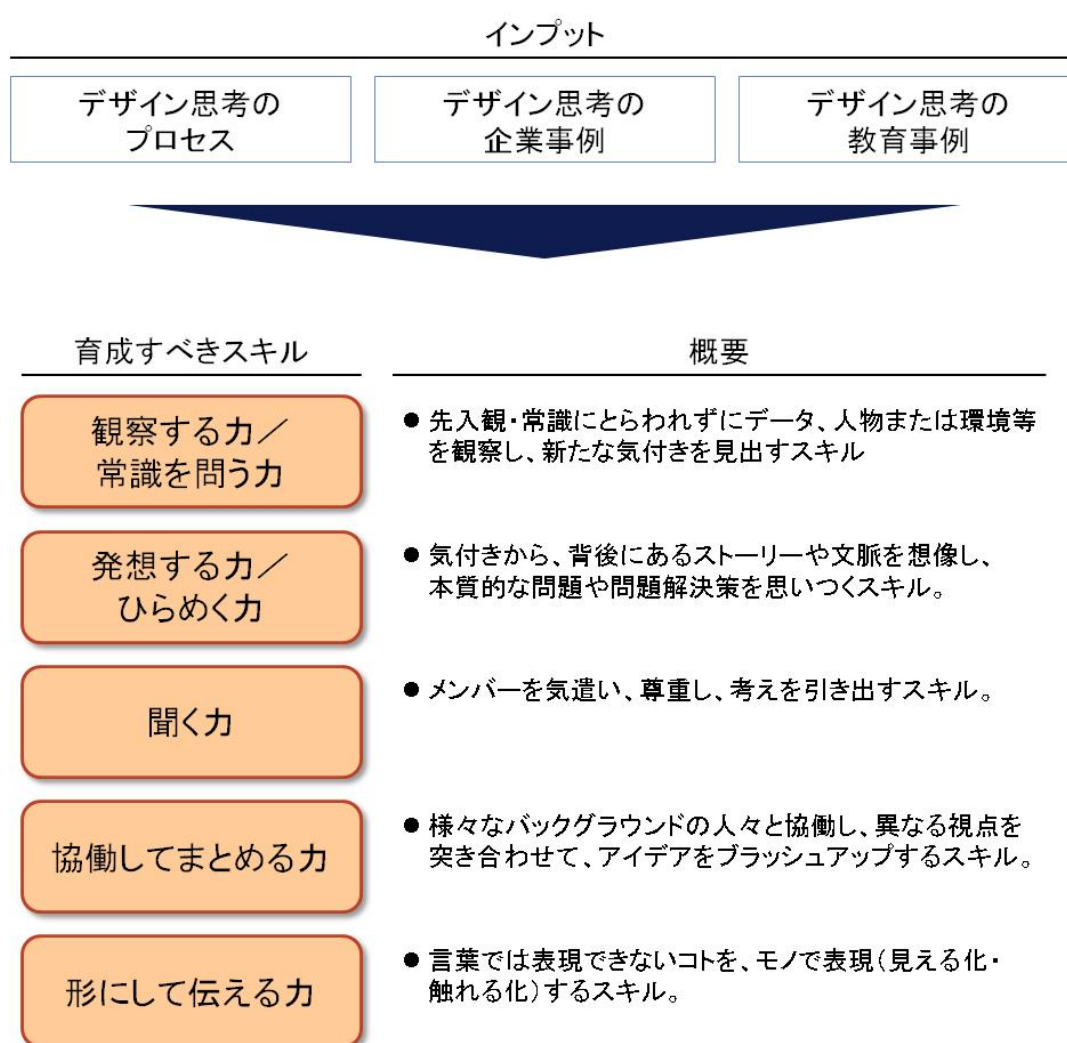


図 3 育成すべきスキル（仮説）

3.2. 育成方策に関する仮説

上述の5つのスキルの習得のためには、「実践しながら理解・習得が可能である」「様々なバックグラウンドの人が集う機械を提供できる」「考えを迅速に形にできる道具・設備が活用可能である」という3つの条件を満たす育成方策が必要である。FabLab※において行われる活動はデザイン思考のプロセスに通じており、その特徴はこの3つの条件を満たすものになっている。よって、5つのスキルの習得のためには、FabLabでのワークショップ形式のデザイン思考実践講座が適切であるとの仮説のもと、検証を行った。

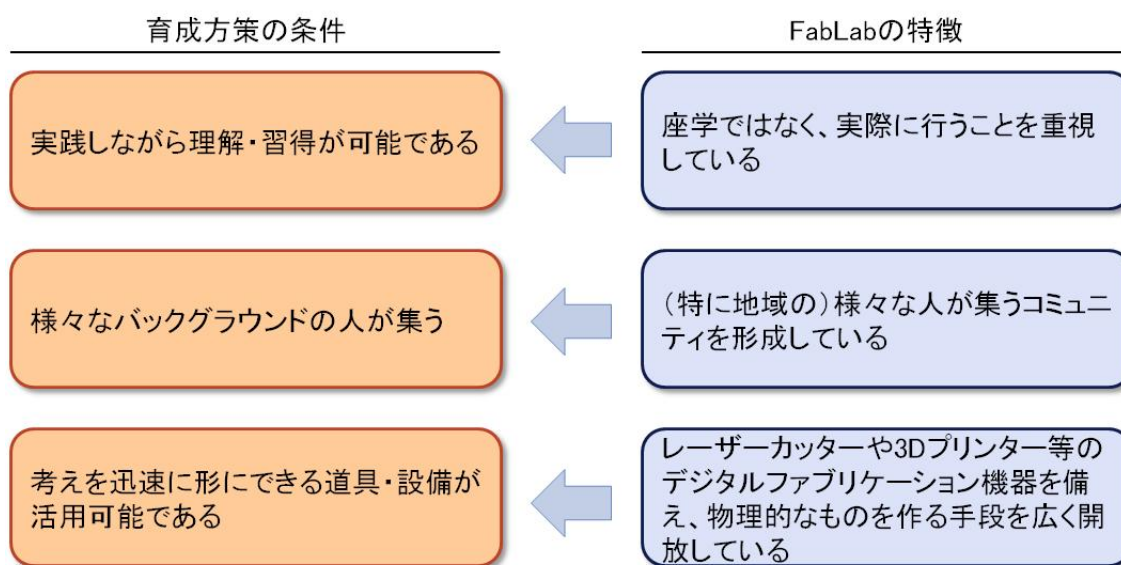


図 4 育成方策の条件と FabLab の特徴との対応

※FabLabとは、多様な人にファブリケーション機器を使用できる環境を開放している、プロトタイピング拠点である。2001年にアメリカ国立科学財団によってMIT内に設立された研究所「Center of Bits and Atoms」の一部として始まり、Neil Gershenfeldらによって、現在では世界中に拠点を展開している。

4. 「ICTにより課題解決をデザインできる人材」の育成方針に関する検証

4.1. 特別講座(検証実験)の概要

本講座では参加者を少数名のグループに分け、ファブリケーション機器、特にデジタルファブリケーション機器を使用した、オープンデータの物理化/触れる化を実践する場とした。

参加者には、オープンデータの中から興味あるテーマのデータを観察し、Super FabLab内のレーザーカッターや3Dプリンターなどのファブリケーション機器を活用して、データの物理化/触れる化を目的とした。テーマごとに3~4名のグループで取り組み、様々なバックグラウンドの人との対話による発想を促した。

なお、2日間という限られた時間を考慮し、デザイン思考のプロセスとしては、1~2番目の「共感」と「問題定義」にフォーカスした。データを触れる化しながら観察することで共感し、真の問題定義を目指した。

4.2. 検証日程

検証は2014年3月4日及び3月5日の2日間で行い、2回の発表を含んだプロセスを設定した。

開催日付：2014年3月4日(火) - 5日(水) 2日間

開催場所：Super FabLab (横浜市中区・馬車道)

定員：11名 / 4名(1チーム) × 3組

《DAY 01》

10:00 - 11:00 概要説明 / 自己紹介 / 国内外のオープンデータの状況 / 事例紹介

11:00 - 12:00 チームビルディング / エクササイズ

12:00 - 13:00 ランチ・ミーティング (チーム別)

13:00 - 17:30 各チーム作業

17:30 - 18:00 DAY 01 中間発表

18:00 - 23:00 HappyLab Hour

*制作を希望するチームがあれば、18時以降の制作を可能とする

《DAY 02》

10:00 - 11:00 前日 ふりかえり

11:00 - 12:00 引き続きチーム別に制作

12:00 - 13:00 昼食

15:00 - 16:00 最終発表

16:00 - 16:30 ふりかえり

17:00 終了

4.3. 各チームの成果物

(1) 観光チーム（観光）

横浜市内の来場者数が多い施設を人気があると仮定し、統計データを手に持って体感できるようにした。観光マップ上に各施設の来場者数を、またそれとは別に、各施設の年間の来場者推移を触れる化している。さらに、再びデータに戻る道しるべとして、QRコードを作成し、データと物質の双方向の行き来を可能にしている。



(2) 資源リサイクルチーム（ごみ・リサイクル）

横浜市の資源リサイクルの成果推移を、施設内にある一室を利用して空間的に触れる化した。横浜市が取り組んでいるごみ削減の成果を、平成18・21・24年の古布・金属・古紙・ビンの4つに絞って表現した。金属は木、古紙は山、古布は空、ビンは川をイメージしてかたどっており、リサイクルによる自然環境とのつながりを感じることができる。大きさはそれぞれの回収量と関連しており、如何に横浜市でリサイクルがなされているかが体感できる。本チームの特徴的な点は、リサイクルの成果を、自然環境を模した“空間”で表現することにより、データの中に入って体感することが可能になっていることである。



(3) インフラチーム（道路・交通）

道路渋滞の混雑状況を、摩擦抵抗で表現したい他を3Dプリンターで作成し、触ったり、ビー玉を転がしたりすることで違いを体験できるようにした。6種類の板を作成し、それぞれ異なった表面にすることで摩擦抵抗を変えている。これにより、如何に渋滞しているかをビー玉が坂を転がる速度で表している。摩擦抵抗は渋滞情報の数値と正確にリンクしているわけではないが、ビー玉が滑る速度に違いが出るようにできている。



4.4. 検証結果

ワークショップ後に実施したアンケートと、ふりかえりにおいて参加者から寄せられたコメントから、育成方針に関する仮説の有効性が確認された。

(1) アンケート

アンケートでは、5つのスキルの理解度（Q.1~Q.5）と、継続することによる習熟可能性（Q.6~Q.10）について肯定的な意見が得られた。特に、「観察する力/常識を問う力」と「形にして伝える力」については、過半数の参加者が、継続による習熟へ強く有効性を見いだしている。その他についても、Q.11で「形にすることで新しい発見ができる」に最も多くの票が入っていることから、「発想する力/ひらめく力」への有効性が見て取れる。また自由意見において、グループ内のファシリテーションなど、対話に関する意見が多いことから、「聞く力」と「協働してまとめる力」についても経験が積めていると思われる。

(2) 振り返り

最終日終盤に行った振り返りからは、通常のプロセスとは異なる方法について、肯定的な意見が寄せられている。困難さは感じつつも、物質化や異なるバックグラウンドの人との対話、試しながら修正していくことにより、発想が広がる点に可能性を感じる参加者が多い。

5. 総括

総務省では、平成 24 年度から産学連携による「実践的 ICT 人材」を育成する取組を拡大させるための「遠隔地間における実践的 ICT 人材育成推進事業」に着手し、実践的 ICT 人材を「ICT による問題解決策をデザインできる人材」等として定義してきた。この定義は経団連の提言「今後の日本を支える高度 ICT 人材の育成に向けて(平成 23 年 11 月)」にも呼応するものであり、産業界から当該人材の育成は重要な課題として挙げられている。「問題解決策をデザインできる人材」とは即ちイノベーションを実現する人材であるが、「デザイン思考」はユーザーのニーズを深く探りつつ、高速で多くの解決策を模索しながら生み出していく点で、実際に世界的なプロダクトを生み出すプロセスとして注目を集めている。このプロセスは「自分で考えたアイデアを可能な限り早く、モノとして作り上げ」た上で、「創り上げたモノを他の人に評価してもらい」、「評価を受けて再度作り直す」サイクルを回すものであるが、重要なのはこのサイクルを「高速」で回すことにある。

そして、そのアイデアを「モノ」にするためには、3D プリンター等のデジタルファブリケーション機器の活用が不可欠である。これは、デジタルファブリケーション機器を使いこなすための ICT リテラシーが新たに求められることを意味し、実際に慶應義塾大学等では一般教養としてデジタルファブリケーション機器に習熟することを学生に求める動きも始まっているところである。

日本においては、デジタルファブリケーションを活用したデザイン思考は普及の初期段階にある。製造業を始めとした先進的な企業では実際にプロダクト開発に活用されつつあるものの、本来的にはサービス業を始めとしたすべての業種で活用が可能であるものである。しかし、産学連携での当該領域での取り組みについては、慶應義塾大学等、一部の大学に留まり、今後当該領域における人材育成は重要な課題である。

またデジタルファブリケーション機器を実際に利用する施設も、人材育成の推進には欠かせない。デジタルファブリケーションの代表的な施設である FabLab は大都市圏に加えて、大分等の地方にも展開されつつあるものの、実態としては地方自治体の支援のもと事業が成立している状況が多く、継続的な取り組みとなりえるかは不透明である。

そして、デザイン思考およびデジタルファブリケーションを活用した教育を実質的に推進可能な人員も、全国的な展開を見据えた際には不足している点も大きな課題である。

今後は、デザイン思考およびデジタルファブリケーション教育を推進可能な教員の養成、および関連する教材の作成がまず必要となる。本調査において開催した特別講座は、デザイン思考における基礎スキルの育成において有効であるとの結果が得られたため、本講座のプロセスを教材化することが一案となろう。そして、FabLab のようなデジタルファブリケーションを活用する施設の普及に向けた現実的な構想が必要になると考え

られる。

問題発見およびその解決に向けては、地方自治体や地域における主要な教育機関を巻き込むことも一案であろう。大学が各地域における問題をその研究の一環として取り上げ、解決に向け共同して取り組む契機としても本活動は極めて有効であると考えられる。

また、大学に限らず、義務教育期間においても、デジタルファブリケーションを活用した教育は展開の余地があると考えられる。前述の ATC21S も中学生を対象とした取り組みを行っているところであり、より早期な段階より「問題の本質を捉え、その解決策を導出する」プロセスを経験させることは、今後検討すべき事項であると考えられる。