

FAB CITIZEN

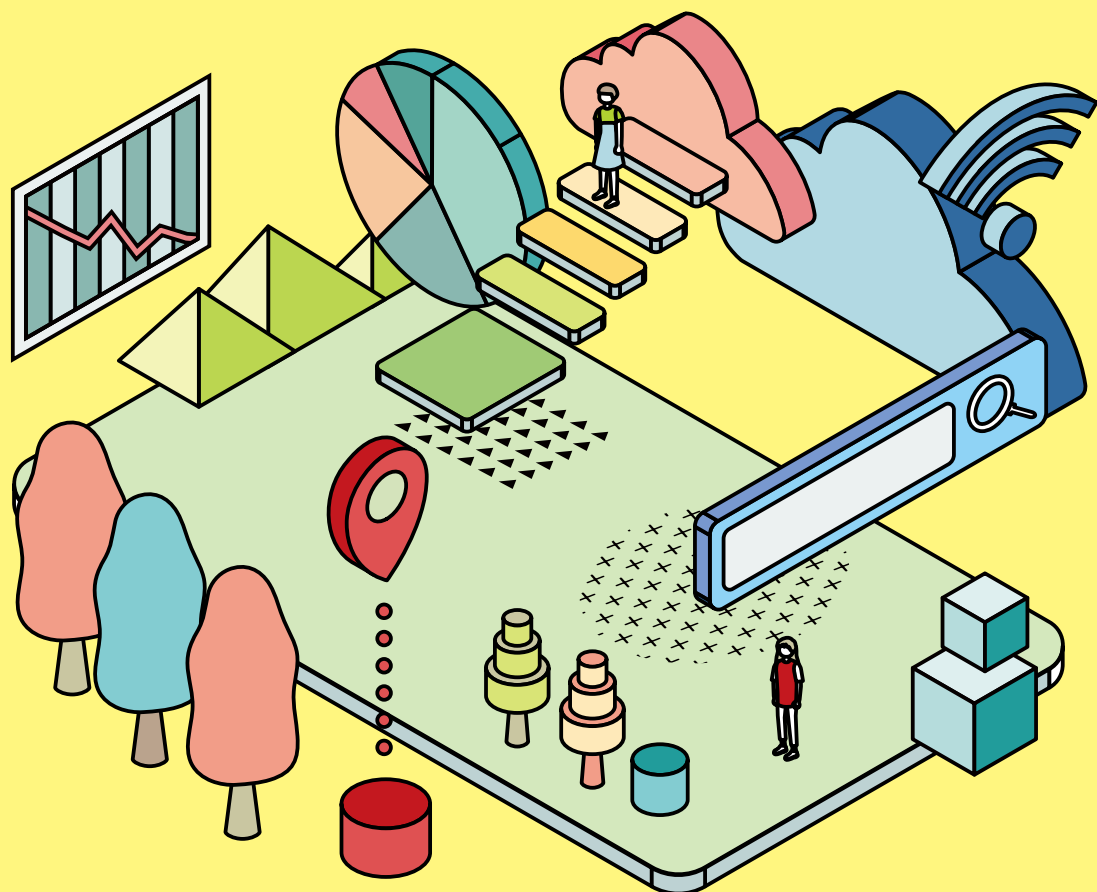
DESIGN

持続可能な社会を担う

ひとやまちを育むための

学びの実践ガイドブック

GUIDE BOOK



「FAB CITIZEN DESIGN GUIDE BOOK

- 持続可能な社会を担うひとやまちを育むための学びの実践ガイドブック」

本PDFファイルは、クリエイティブ・コモンズ非営利-改変禁止3.0となっています。

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>



引用の際は以下のように記載して下さい:

「FAB CITIZEN DESIGN GUIDE BOOK」の報告書は、文部科学省COIで採択された
ファブ地球社会コンソーシアムの活動の一環として調査された内容です。

情報は、<https://coi.sfc.keio.ac.jp/conso/>を参照。



プロジェクト概要について

本プロジェクトの母体となる「ファブ地球社会コンソーシアム」は、2015年に文部科学省COI (Center of Innovation) に採択された基礎研究の成果を社会に広げていくために設立されました。本コンソーシアムでは、技術と社会が重なり合い到来しつつある「ファブ地球社会」において、共通の課題となる技術、流通、社会、福祉、そして教育の5つのワーキンググループをつくり、研究活動を行ってきました。

本報告書は、2016年よりコンソーシアム内の教育や人材育成のワーキンググループ「高大連携ワーキンググループ」と、それらが発展し2019年から開始した「ファブシティズン デザインワーキンググループ」の活動を総括したものです。

特に、3Dプリンタやレーザーカッターなどのデジタル工作機械を用いた「ものづくり」を軸とした探求行為を、FAB(ファブ)と位置づけ、教育機関はじめ、地域、企業の枠組みを越えた、新しい仕組みづくりを積極的に行ってきました。これまでの6年間の活動から得た知見を、「持続可能な社会を担うひとやまちを育むための学びの実践ガイドブック」としてまとめています。

未来を担う世代、そうした世代の教育に関わる関係者や保護者の方々に対して、それぞれにあった形で未来に対しての手引書になれば幸いです。

ファブ地球社会コンソーシアム

Fab Citizen Design Working Group 一同

はじめに

Chapter



わたし、わたしたちの今と未来に向けて

- 1.1 どんな時代に向かおうとしているのか：世界の動き
- 1.2 21世紀を自分らしく生きるためのスキルとは？
- 1.3 情報社会から創造社会へ Society 5.0：日本の動き
- 1.4 21世紀型スキルは、「つくり」ながら学ぶ
- 1.5 世界中にひろがる次世代型のものづくり実験工房
- 1.6 持続可能でよりよい世界(SDGs)とFABの関連性
- 1.7 ありたい未来は自分たちでつくる：ファブシティ

Chapter



新たな学び方の中で

- 2.1 つくりながら学ぶために大切なこと
- 2.2 オンラインドキュメンテーションの可能性：Fabble (ファブル)
- 2.3 授業レシピ：FAB STEPS (ファブステップス)
- 2.4 授業レシピ実践編：「未来の教室」実証事業

Chapter



地域と連携し新たな才能を発掘するコンテスト

- 3.1 ファブ3Dコンテスト テーマおよびカテゴリーの変遷
- 3.2 各地域への広がりとう賞者の変化

Chapter



FAB x OO

ファブと新たな領域を創り出す実践者たち

- 4.1 FAB x 福祉 ファブラボ品川
- 4.2 FAB x 製造業 ファブラボ浜松
- 4.3 FAB x 高等教育 ファブラボみなとみらい
- 4.4 FAB x 文化財 和歌山県立和歌山工業高等学校
- 4.5 FAB x 自治体1 神奈川県鎌倉市
- 4.6 FAB x 自治体2 北海道栗山町
- 4.7 FAB x 学童保育 TECH PARK / 株式会社 グルーヴノーツ
- 4.8 FAB x 新規事業 ソニーのクリエイティブラウンジ / ソニーグループ株式会社
- 4.9 FAB x 新規事業 1908LAB / ブラザー工業株式会社

Column

- 1 コンソーシアム参加企業：オリンパス株式会社
- 2 コンソーシアム参加企業：ヤマハ株式会社
- 3 コンソーシアム参加企業：丸善雄松堂株式会社

あとがき

文献
謝辞



わたし、わたしたちの 今と未来に向けて

1.1 どんな時代に向かおうとしているのか：世界の動き

みなさんは、40年後の世界はどうなっていると思いますか。どんな暮らしをしていると思いますか。未来を描きつつも一方で、近年のパンデミックの状況や異常気象、人工知能(Artificial Intelligence)などの技術の急速な発展により、予想自体も難しいことも経験として知っています。アメリカの研究者は、2011年に小学校に入学した65%の児童は、大学を卒業する頃には現在存在していない仕事をする予測しました。目まぐるしく変化する社会の中で、これまでの考え方、価値観、やり方が通用せず、将来の予測が困難な社会状況は、4つのキーワードの頭文字を取り「VUCA (ブーカ)」とよばれています。

Volatility 変動性

「どのような状況が起こるのか」予測が不可能で、変動が激しい状態

Uncertainty 不確実

不確実な状況が多く、取り巻く環境がどう変化していくかわからない状況

Complexity 複雑

さまざまな要因が複雑に絡み合い、単純に解決策を導き出すのが困難な状況

Ambiguity 曖昧

絶対的な解決方法が見つからない曖昧な状況

VUCAは4つの単語の頭文字をとった造語

1.2 21世紀を自分らしく生きるためのスキルとは？

不確定な社会の中で、未来を担う世代には、どのようなスキルが必要となるのでしょうか。2009年、マイクロソフト、インテル、シスコシステムズなどのテクノロジー分野を牽引する企業がスポンサーとなり、世界中の教育、政治、ビジネスに関わる人たちが協力し、国際教育団体ATC21s¹⁾が設立されました。ATC21sでは、グローバルな教育改革を行うことを目的としそのために必要なスキルを「21世紀型スキル」として、4つの領域と10のスキルで定義しました。

1) ATC21s : Assessment and Teaching of 21st Century Skills=21世紀型スキル効果測定プロジェクトという国際団体。

<http://www.atc21s.org/>

21st Century Skills 21世紀型スキルの4領域



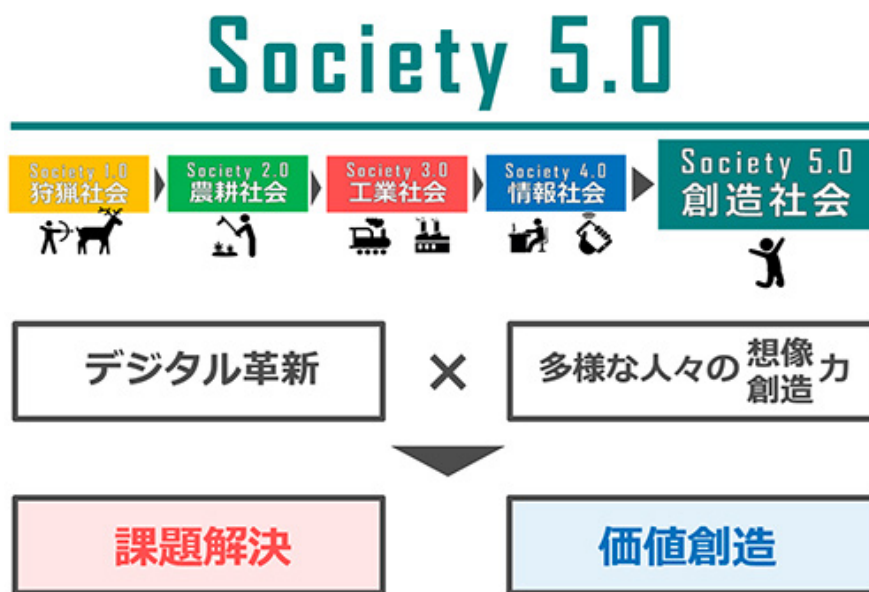
21世紀型スキルは、実際に未来を担う社会の一員として仕事をする上で必要なスキルとして議論されたものがベースとなっています。それらは、知識を暗記する従来の学習方法で習得することは難しく、学習者は置かれた状況や課題に対して、知り得たことを応用しながら、他者と連携し、最適な判断を求められることとなります。大切な4つの要因として、学習者自身で学び方を身につけていくこと、正しい情報の見極め方や情報技術の扱い方、他者とのプロジェクトの進め方、そして世界と自分との関わりが挙げられています。21世紀型スキル詳細については[こちら](#)

21世紀型スキルを身につけていくために、STEM/STEAM教育²⁾(以下 STEM教育)が積極的に取り入れられています。STEM教育は、文系、理系などの垣根を越えた分野横断型の学習であり、学習者のアイデアや実社会の課題を起点にプロジェクト型学習と深い関係にあります。STEM教育は新たな教育のあり方を示唆する大きな方針であり、一定の手法やテクノロジーのみに限定するものではありません。しかし、現在の潮流として、STEM教育の一環で欧米諸国などでは、学校や図書館などの教育機関に対する、3Dプリンタをはじめとしたデジタル工作機械の導入が進んでいます。2002年ごろからこうした施設が増える中で、機材のみでは新たな学びは創出されないという課題も多くみえてきました。2014年に発表された論文「[コネクテッド・ラーニング](#)」では、「つながり」のなかで学習者が自ら学びを構築することが有効とされ、こうした学びを採用する図書館も増えていると報告されています。「つながり」とは、主に「個人の興味や情熱と学業との接続」、「仲間との出会いや支え合い」、そして「家庭、学校、コミュニティの垣根を越えたオープンな関わり合い」などがあげられます。日本では、プログラミング教育などは活発になってきましたが、個人から地域までの「つながり」を促進するSTEM教育の考え方は、一般的ではありません。本ワーキンググループでは、そうした社会的な背景も踏まえ、新たな学び方や関わり方をテーマに研究を進めていきました。

2) STEM/STEAM教育：(Science), 技術 (Technology), 工学 (Engineering), 数学 (Mathematics) の4分野の頭文字を撮ったもの。現在、芸術 (Art) が加わりSTEAM教育と呼ばれていたりする。いずれも、分野を横断した学習を示す。

1.3 情報社会から創造社会へ Society 5.0：日本の動き

世界の動向とも連動するように日本国内でも急激な社会的変化を踏まえ、新たな時代を豊かに生きる力を育むための取り組みが始まっています。2016年1月に日本政府は、第5期科学技術基本計画³⁾の中で「Society 5.0」という新たな社会のあり方を定義しました。これまでの時代を大きく5つの時代に分けて、表現されているものです。はじめに狩猟を生活の糧としていた狩猟社会 (Society 1.0)、次に作物を育てる農耕社会 (Society 2.0)、そして産業革命による工業社会 (Society 3.0)、インターネットの普及による情報社会 (Society 4.0) と続きます。そして、これからの社会は、創造社会 (Society 5.0) と位置付けられています。



Society 5.0 コンセプト図 (出典 一般社団法人 日本経済団体連合会)

Society 5.0とは、「AIやIoT(Internet of Things)⁴⁾などのデジタルテクノロジーの発展により、オンライン上の世界と実世界がつながり、多様な人々の想像・創造力の融合によって、社会の課題を解決し、価値を創造する社会」とされています。

これまで、あふれる情報から必要な情報を見つけて分析する作業を行うには、人の能力では処理できず、大きな負担となっていました。創造社会(Society 5.0)では、そうしたデータの取得や処理をAIなどを活用して行い、見えなかった課題の発見や新たな課題解決方法を導き出していくことが期待されます。一方で、創造社会の到来が基本計画で提示されているものの、創造的な人材を育成するためのフレームワークが確立されている状況ではありません。創造社会を促進させていくには、「主体的に学び、社会と関わる意識」や「デジタル革新を担う能力」などを育むことが必要です。21世紀型スキルと同様に、創造社会におけるスキルセットやそうした能力を育む学習環境のあり方も、本ワーキンググループの研究領域として位置付け、議論を重ねていきました。

3) 第5期科学技術基本計画 : https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/

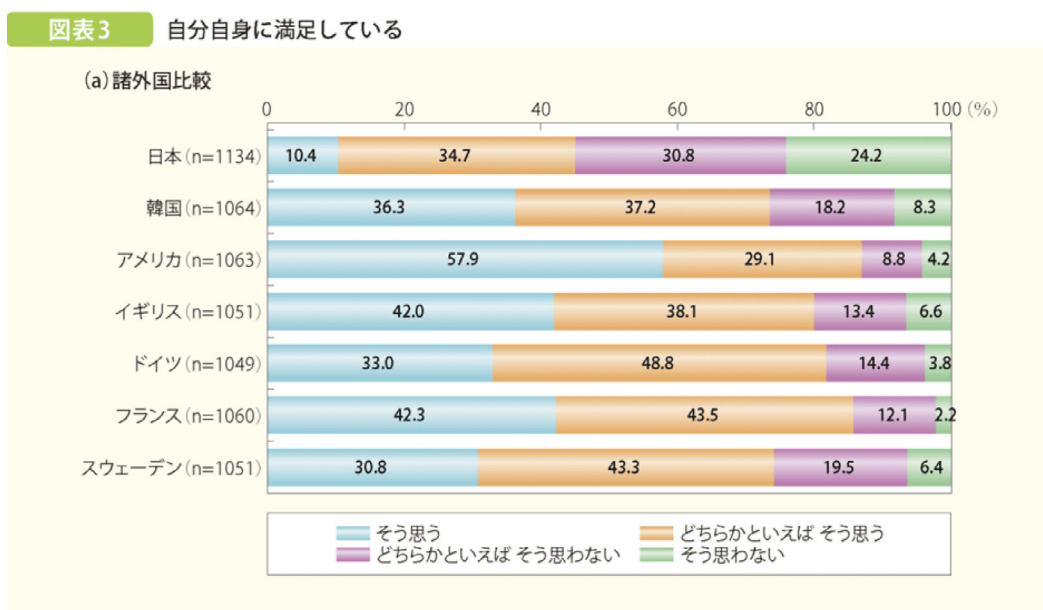
4) IoT (Internet of Things) : コンピュータなどの情報・通信機器だけでなく、世の中に存在する様々な物体(モノ)に通信機能を持たせ、インターネットに接続したり相互に通信することにより、自動認識や自動制御、遠隔計測などを行うこと。

日本の教育の新たな試み

日本では、これからの社会を担う人材の育成を目的に、2020年に学習指導要領が改定され、現場での実践が始まっています。そこには、①文章や情報を正確に読み解き、対話する力 ②科学的に思考・吟味する力 ③価値を見つけ出す感性と力、好奇心、探求力が必要であると示されています。21世紀型スキルと照らし合わせてみても、創造性、協調性、メタ認知能力、他者への共感など共通した部分が多く見受けられます。そして、新たな学び方に対して学校だけで対応するのではなく、「社会に開かれた教育課程」による学びが推奨されています。地域社会、企業、NPO、高等教育機関といった多様な学び場と連携し、新たな可能性を模索する必要性があることを意味しています。経済産業省でも2018年から本格的に、次世代産業を担う人材を育成するため教育産業全体を後押しすべく、STEM教育やAIを取り入れた学習活動を積極的に支援する「[未来の教室](#)実証事業⁵⁾」がはじまっています。

日本特有の課題：自己肯定感を育むことの重要性

21世紀型スキルや個人の創造性をベースに日本の教育のあり方を考えるとき、目を向けるべき日本特有の問題があります。それは自己肯定感の低さです。経済協力開発機構(OECD)は、義務教育終了段階の15歳児を対象に2000年から3年ごとに読解力、数学リテラシー、科学的リテラシーの3分野で生徒の学力到達度調査(PISA)⁶⁾を実施しています。日本は、いわゆるSTEM分野である数学及び科学リテラシーは、世界トップレベルを維持しています。しかしながら、諸外国に比べ日本の生徒の自己肯定感が、著しく低い傾向にあります。



内閣府 平成30年 日本の若者意識の現状 国際比較からみえてくるもの

未知の領域にチャレンジする際に、学習者が「できる」と前向きに課題に取り組む力は大切な要素です。自己肯定感が低いままでは、不確定な時代に求められる資質・能力を十分に育むことができるでしょうか。本ワーキンググループでは、こうした課題にも着目し「つくる」ことによる学習効果とともに、自己肯定感の向上に対する効果検証も行いました。詳細は、「第2章 新たな学び方の中で (p.18)」に詳細を記載しています。

5) 経済産業省 未来の教室 : <https://www.learning-innovation.go.jp/>

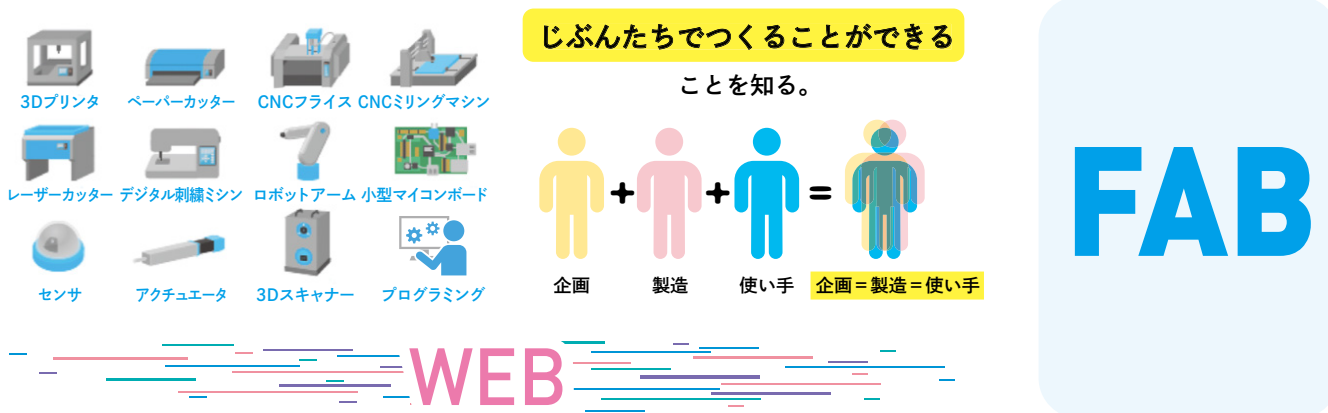
6) 学力到達度調査(PISA) : [The OECD Programme for International Student Assessment \(PISA\)](#)

1.4 21世紀型のスキルは、「つくり」ながら学ぶ

不確定な時代を生きていくためには、変化する社会状況に合わせて柔軟に適応し、答えのない課題と向き合っていくことが求められます。そうした時代の中で、様々なテクノロジーを状況に応じて活用できる能力は、大きな支えとなります。今日では、情報やICT（情報通信技術）リテラシーは、インターネットやSNSの活用のみならず、プログラミング、3DプリンタやIoT（Internet of Things）など、多様なデジタル技術の活用を意味しています。多くの人が、スマホやパソコンなどの情報端末を持ち歩き、いつでもどこでもインターネットに接続し、無料または少額でアプリケーションを利用することが可能になりました。コストをかけずオンラインで学び、ブラウザ上で3Dデータを作成することもできます。ダウンロードしたデータを、デジタル工作機械を用いて素早くカタチにすることもできるのです。10年前では手が届かないように思えた技術でも、今やクリックすれば誰もがそうした情報や手段にアクセスできるのです。

新しいつくりかた：FAB（ファブ）とは？

デジタル工作機械やプログラミングなどの情報技術を用いて、アイデアをカタチにする行為を、本コンソーシアムではFAB（ファブ）⁷⁾と位置付けています。ファブは、データから直接造形をするため、一人ひとりのアイデアをカタチにすることを容易にします。デジタルデータを、オンライン上で共有すれば、地球上のさまざまな人と一緒に「ものづくり」をすることもできます。ファブのアプローチは、学習者が「つくり手」として主体的に制作に取り組むことで、他者や社会との関わり方を考えるきっかけになります。そして、つくりながら学ぶプロセスは、複数の要素で構成されていることも特徴の一つです。それらは、アイデアの出し方、データの作成方法、機材の扱い方と多様です。学習者は、次から次へと出てくる課題に向き合い、小さな解決を繰り返し、スキルアップしながら制作を進めていきます。試行錯誤を含めた一連の流れの繰り返しこそが、学び方を学ぶ能力を育てていくことにつながっています。



デジタル工作機械など情報技術を駆使し学習者自身が「つくる」行為をFAB（ファブ）とよんでいる

7) FAB（ファブ）：3Dプリンタやレーザーカッターなどを用いたデジタル工作機械を用いて、アイデアをカタチにしていくこと。
Fabulous（素晴らしい）とFabrication（製造）の2つの単語の最初の3文字をとった造語でもある。

1.5 世界中にひろがる次世代型のものづくり実験工房

世界各国では、3Dプリンタやカuttingマシンなどのデジタル工作機械を取り揃え、ノウハウやアイデアを共有し合う、次世代型のものづくり実験工房が草の根的に増えています。それらは、「メイカースペース」「ファブラボ」「ハッカースペース」「ラーニングラボ」など、様々な呼び方があります。総称として「メイカースペース」や「ファブスペース」(以下：ファブ施設)と呼ばれることが多いです。共通しているのは、人々が集い、手を動かし協働するための場所やコミュニティとなっていることです。欧米諸国では、公共図書館や大学図書館におけるファブ施設の導入が進んでいます。2013年、米国で行われた調査では、米国内の41%の図書館にファブ施設が導入され、もしくはSTEM領域に関連したプログラムが提供されたと報告されています。⁸⁾



世界のファブラボの様子 バルセロナ



世界のファブラボの様子 アムステルダム

デジタル工作機械を用いた「ものづくり」の大きな特徴は、作成したデジタルデータをオンライン上で共有したり、誰かが作成したデータをダウンロードして編集できることです。すでに様々な3Dデータやプログラミングコードなどが、インターネット上で共有され、プロジェクトが進んでいます。



デジタルデータのダウンロード、プリントアウト、改変、アップロードをしている一連の流れ

8) Theresa Willingham, Jeroen de Boer, "Makerspaces in Libraries (Library Technology Essentials Book 4)" 2015, Chapter 1 An Introduction to Makerspaces, Rowman & Littlefield Publishers

ファブラボとは？

メイカースペースなどのファブ施設の中でも、ファブラボ (FabLab) は、グローバルコミュニティとして成長しているユニークな施設です。ファブラボは、米国・マサチューセッツ工科大学 (MIT) ビット・アンド・アトムズセンター所長ニール・ガーシェンフェルド教授の人気講座「(ほぼ)なんでもつくる授業」から発展し、2002年に社会実験として最初のファブラボがインド西部の田舎町に設立されました。それ以降、現在100カ国、1,000箇所以上に草の根的にひろがっています。ファブラボの「FAB」は、Fabrication (製造) と Fabulous (素晴らしい) という2つの意味を持つ造語です。運営方法は、それぞれの地域で異なります。そのため、地域文化や資源、歴史が反映されたラボ空間もその魅力の一つです。さらにファブラボは、国境を越えて地域と地域がつながり、学び合うことを積極的に取り組んでいます。日本国内では、2011年に東アジア初のファブラボとして、鎌倉とつくばが同時に設立されました。現在、日本国内では、18箇所の施設がファブラボ⁹⁾として登録されています。



ファブラボ世界分布図 : Map of Fab Labs worldwide (画像出典 : fablabs.io)



ファブラボアムステルダム (オランダ)



ファブラボ鎌倉 (日本)

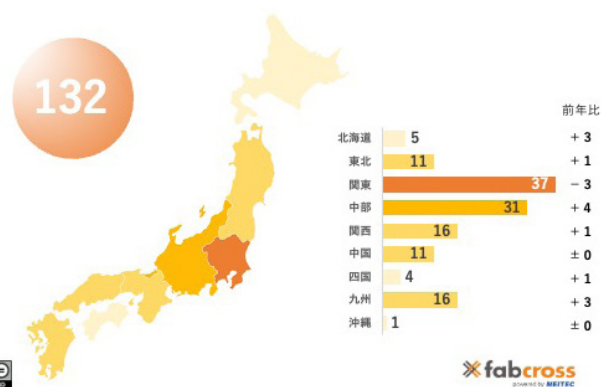
日本国内の動向

ものづくりを支援するためのインターネットメディア fabcross¹⁰⁾では、一般市民が、何かしらの形でデジタル工作機械にアクセスできる施設を「ファブ施設」と名付け、2015年より日本国内の動向を調査する活動を開始しています。現在、132箇所のファブ施設が確認されています。

※ホームセンターなどにデジタル工作機械が設置されている状況もありますが、集いものづくりをするという観点からファブ施設には含まれていません。

日本全国のファブ施設の数 (2021年)

全国で132、昨年から9カ所増加



日本国内のファブ施設分布図(出典 : fabcross)

*1 Fablab Japan Network : <http://fablabjapan.org>

*2 fabcross : <https://fabcross.jp/>

1.6 持続可能でよりよい世界(SDGs)と FAB の関連性

デジタル工作機械を活用した「ものづくり」であるファブの活動は、個人であっても、アイデアを素早く形にすることができるのが特徴です。そして、ノウハウやデータをグローバルに共有していきながら、地域と地域が連携していくことを推奨しています。こうしたアプローチは、20世紀に確立された大量生産・大量消費・大量廃棄型のものづくりとは異なり、必要な時に、必要な数だけをつくることのできる適量生産方式です。SDGs¹¹⁾の観点でいうと「目標12：つくる責任・つかう責任 ～持続可能な方法で生産し、責任をもって消費する」ことを実現する手段ともいえます。ファブを通じた実践的な活動は、地域の資源（廃棄されているものも含む）を活用することも可能です。海の近い地域であれば、「目標14：海の豊かさを守ろう」、森林を活用したプロジェクトになれば「目標15：陸の豊かさを守ろう」と連動した活動へ発展させることができます。そして、「つくる」ことが人と人とのつながりを豊かにするものであれば「目標11：住み続けられるまちづくりを」へと広がりを持つこともできるでしょう。

大切なことは、当事者として発見した課題に取り組み、行動していくことができるかにあります。ファブという方法は、常に実践的で、作りながら考え、早い段階でアイデアを形にいきます。アイデアに対してのプロトタイプ（試作）を幾度となく繰り返し、常に軌道修正していく手法です。たとえ個人の小さな気づきが発点であっても、まずは手がつけられる範囲で試行錯誤を繰り返し、課題を知ってもらい、仲間を増やしながら解決への糸口を見出していけばいいのです。何よりも、行動していく中で考えていくことが重要です。



17の目標と169のターゲットからなる持続可能な開発目標(SDGs)ロゴ 出展：国際連合広報センター

11) SDGs：「Sustainable Development Goals（持続可能な開発目標）」の略称。2030年までに持続可能でよりよい世界を目指す国際目標です。17の大きな目標と、それらを達成するための具体的な169のターゲットで構成されています。

COVID-19 と FAB: 3D プリンタとフェイスシールド

新型コロナウイルスの感染拡大が世界各国で起こり、2020年4月に日本でも全都道府県を対象に緊急事態宣言が発令される事態となりました。その中で、感染予防のためのフェイスシールドが不足し、多くのファブラボやファブ施設で3Dプリンタ製のフェイスシールドが制作され、地域内の医療機関へ届けられました。慶應義塾大学ではこの期間に行われた活動を後世に残す目的としてアンケート調査を行い、その調査結果¹²⁾が公開されています。調査により、日本国内で使用されたフェイスシールドのデータは、ファブラボ平塚(現:ファブラボみなとみらい)を主宰する、神奈川大学の道用准教授により公開された「Doyo Model」が多く使用されていたことがわかりました。3Dプリンタなどの技術が、有事の際に地域内でのニーズに素早く対応し、どのような可能性があるかを世界中で検証する機会となりました。



Doyo Model フェイスシールド



京都府立聾学校への寄贈の様子

画像提供: 慶應義塾大学SFC研究所ソーシャルファブリケーションラボ

まちづくりと FAB: 市民参加型のデータ社会

2021年「データウォーク@かまくら」¹³⁾という取り組みが、鎌倉市、慶應義塾大学、株式会社 no new folk studio (現:株式会社ORPHE)、ラピセラ株式会社、ファブラボ鎌倉、HATSU鎌倉が連携して行われました。シューズの底に埋め込まれたセンサーで、一人ひとりの歩行データを採取していきます。歩いた軌跡データで津波避難のシュミレーションを行い、さらに参加者の足を3Dスキャンし、再生素材で3Dプリントされたシューズ制作などが実施されました。これからの市民生活を考える上で、地域社会における「デジタル化」と「資源循環」は大きなテーマです。これらを分けて考えるのではなく、2本柱として同時に学べる機会となりました。



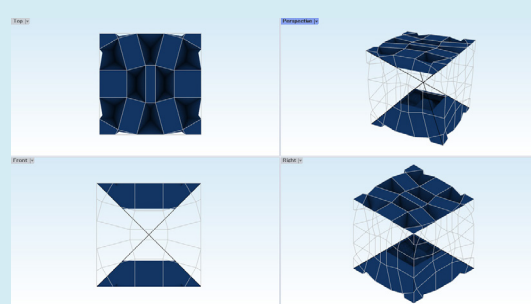
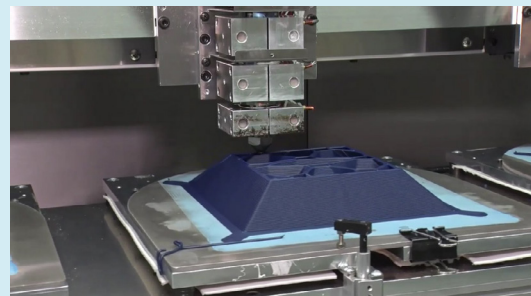
データウォーク@かまくら
コンセプトイメージ
画像提供: 慶應義塾大学
SFC研究所ソーシャルファ
ブリケーションラボ

12) [COVID-19 下における 3D プリントによるフェイスシールドのデータ改変の調査](#)

13) [データウォーク@かまくら](#)

素材の再循環：リサイクル素材で作られたオリンピック表彰台

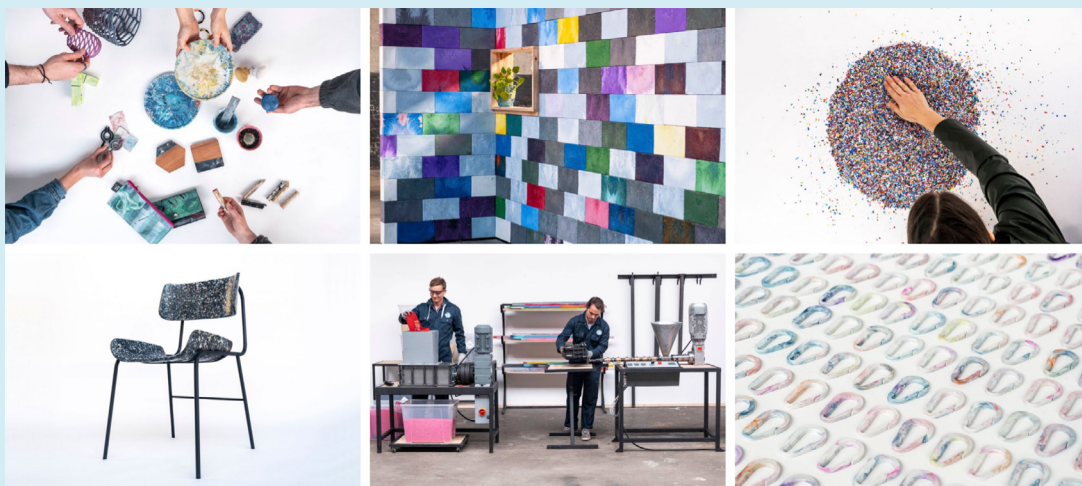
東京2020オリンピック・パラリンピックでは、大会史上初となる再生プラスチックを利用した表彰台が制作されました¹⁴⁾。プロジェクトの設計統括を、本コンソーシアムリーダーでもある慶應義塾大学環境情報学部の田中浩也教授が務めています。全国の113の学校などで集められた使用済みプラスチック容器を素材として用いて、3Dプリント技術を駆使して表彰台は制作されました。大会後、表彰台は小学校などに譲渡されています。今後は、表彰台としての利用以外にも、防音壁としての利活用法なども新たに提案していく計画です。



制作された表彰台 / 3Dプリンタで出力されている様子 / 3Dモデル
画像提供：慶應義塾大学SFC研究所ソーシャルファブリケーションラボ

市民参加型の取り組み：プレシャスプラスチック

使用済みのプラスチックを自分たちの手で素材へ戻し、さらに新たなプロダクトへ加工するプロジェクトが世界各国で広がっています。プレシャスプラスチック¹⁵⁾と呼ばれる活動は、その一つです。加工するマシンのデータがオープンにされたことで、世界的なムーブメントになっています。プレシャスとは、「貴重な、大切な、無駄にしない」などを意味します。個人でマシンを制作して活動する人もいれば、地域内で仲間を集めて活動している団体もあります。



プレシャスプラスチックで作成されているプロダクト

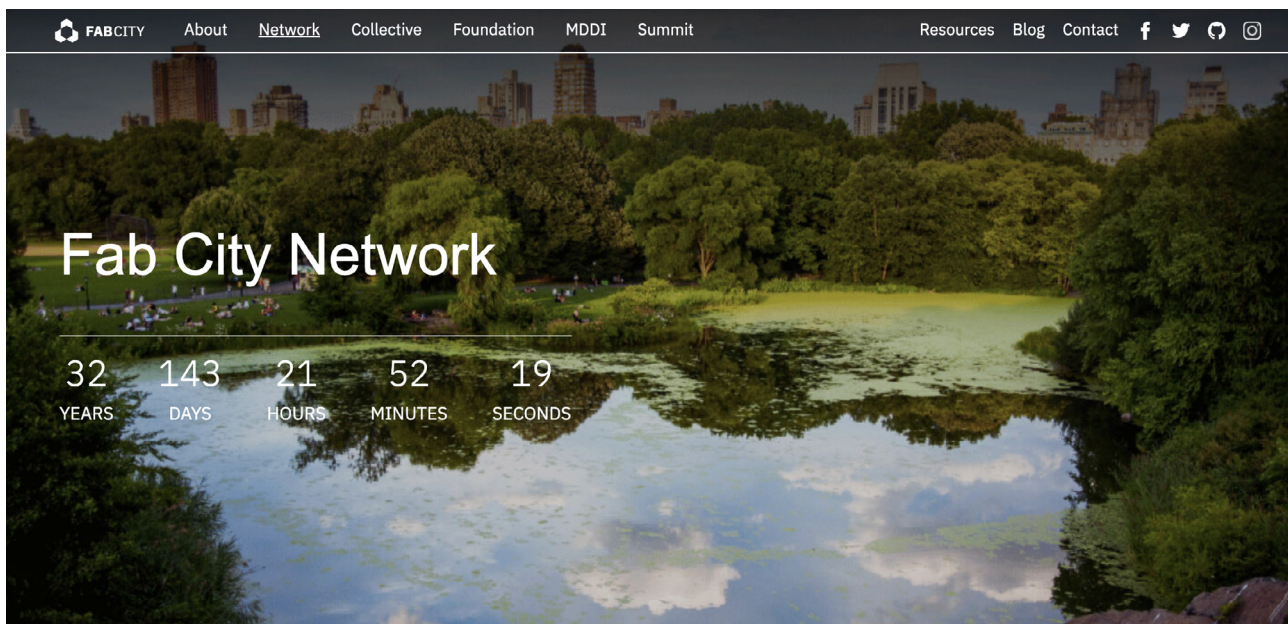
14) [使い捨てプラスチックを再生利用した表彰台プロジェクト ～みんなの表彰台プロジェクト～](#)

15) プレシャスプラスチック: <https://preciousplastic.com/>

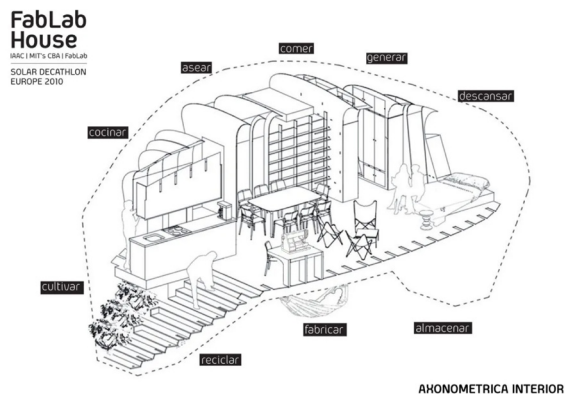
1.7 ありたい未来は自分たちでつくる：ファブシティ

持続可能な都市のあり方を模索するグローバルコミュニティ

デジタルテクノロジーの発展は、これまでのように大量に作って、大量に破棄するのではなく、必要なときに必要な数を、必要な場所で作ることを可能にします。ものを運ぶ必要がなくなり、これまで輸送にかかっていた燃料や排出されていた二酸化炭素も軽減することができます。「ファブ」は、つくる行為そのものを示す言葉ですが、新たな生産方式と地域の資源を掛け合わせ持続可能な都市のモデルをつくらうとする「ファブシティ¹⁶⁾」というプロジェクトが始まっています。2054年までに持続可能な都市モデルの実現を目指し、大小異なる様々な都市と連携し挑戦していこうとする取り組みです。2014年にスペイン、バルセロナ市長が「ファブシティ宣言」に署名をし、以降パリ、アムステルダムなど世界12か国、18都市が加わっています。2018年、鎌倉市がファブラボ鎌倉をはじめ市内の企業らと連携し、日本初のファブシティ宣言をしています。



ファブシティ WEBサイト 40年間かけて自給自足のまちづくりを実現するタイマーが表示されている



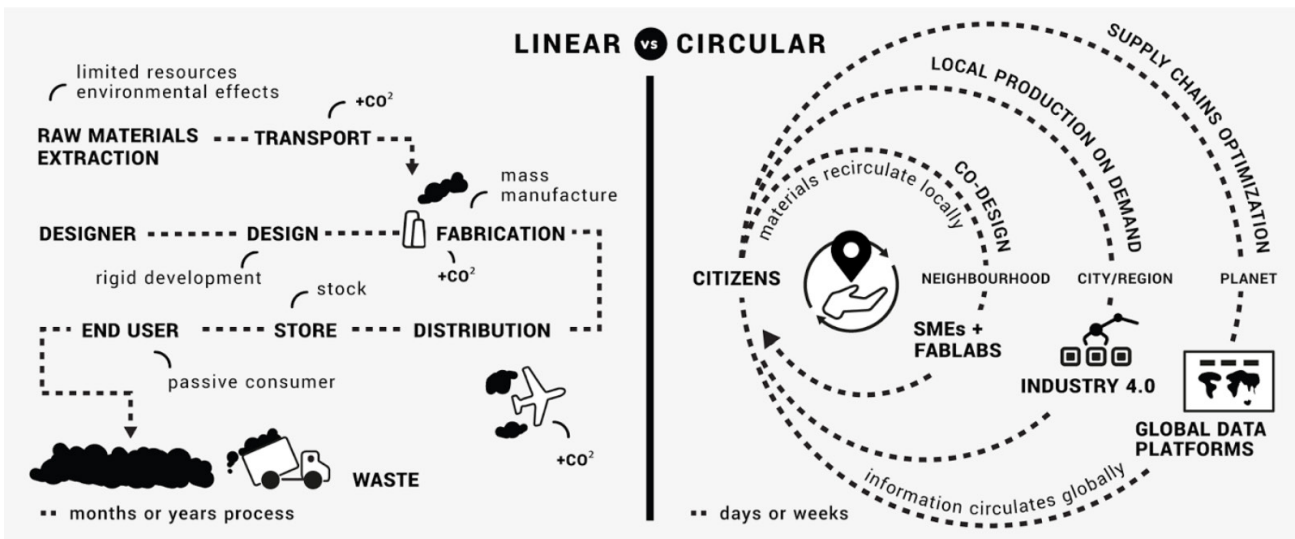
ファブラボハウスプロジェクト¹⁷⁾ / スペインバルセロナ

16) ファブシティ : <https://fab.city/>

17) ファブラボハウス WEBサイト : <http://www.fablabhouse.com/>

LINEAR から CIRCULAR へ：一方通行な大量消費社会から、循環型社会へ

ファブシティが目指すのは、大量消費社会(LINEAR)から地域資源を利活用していく循環型社会(CIRCULAR)です。世界各国でテクノロジーを積極的に活用していきながら、暮らしの中でどのように資源循環を実現させていくか、日々試行錯誤が続いています。

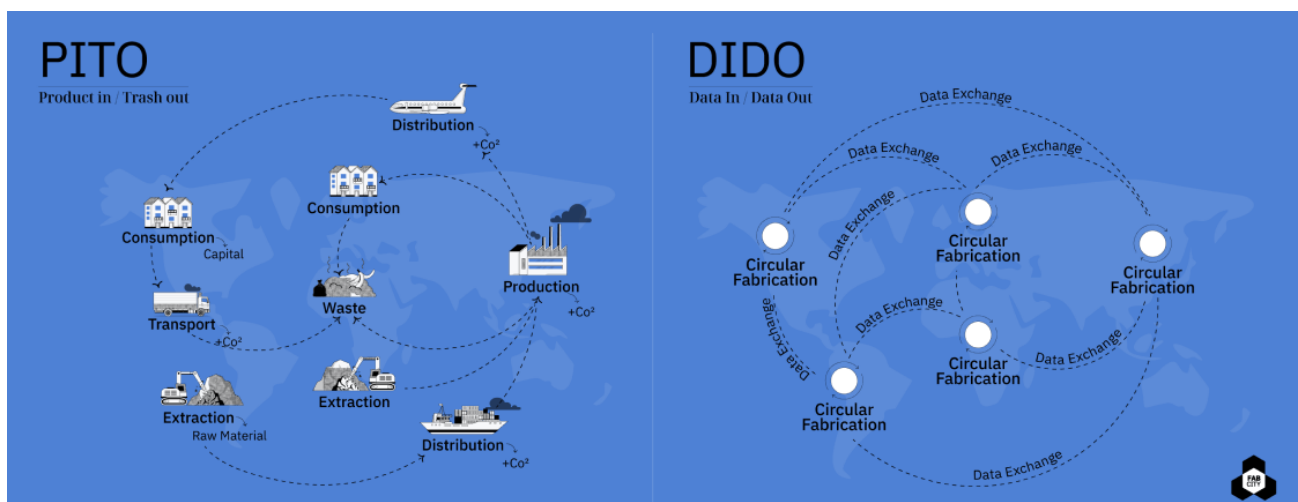


製品が大量生産され、破棄される一方通行の社会的な仕組み

製品が資源として地域循環する社会の仕組み

PITO から DIDO へ：データは世界で共有し、素材は地域を循環する

テクノロジーを用いたものづくりの特徴は、デジタルデータを作成するところにあります。衣食住に関わる様々なデータを、世界中で共有することが可能です。食器から椅子などの家具、家のデータまでダウンロードすることも可能です。つくられたデータは、グローバルに共有し、ローカル素材を用いてモノを作り出していきます。20世紀の大量生産・大量廃棄の生産方式を「PITO (Product In, Trash Out)」とするなら、21世紀の生産方式は、データが世界中で共有される「DIDO(Data In, Data Out)」になることを目指して活動が進められています。



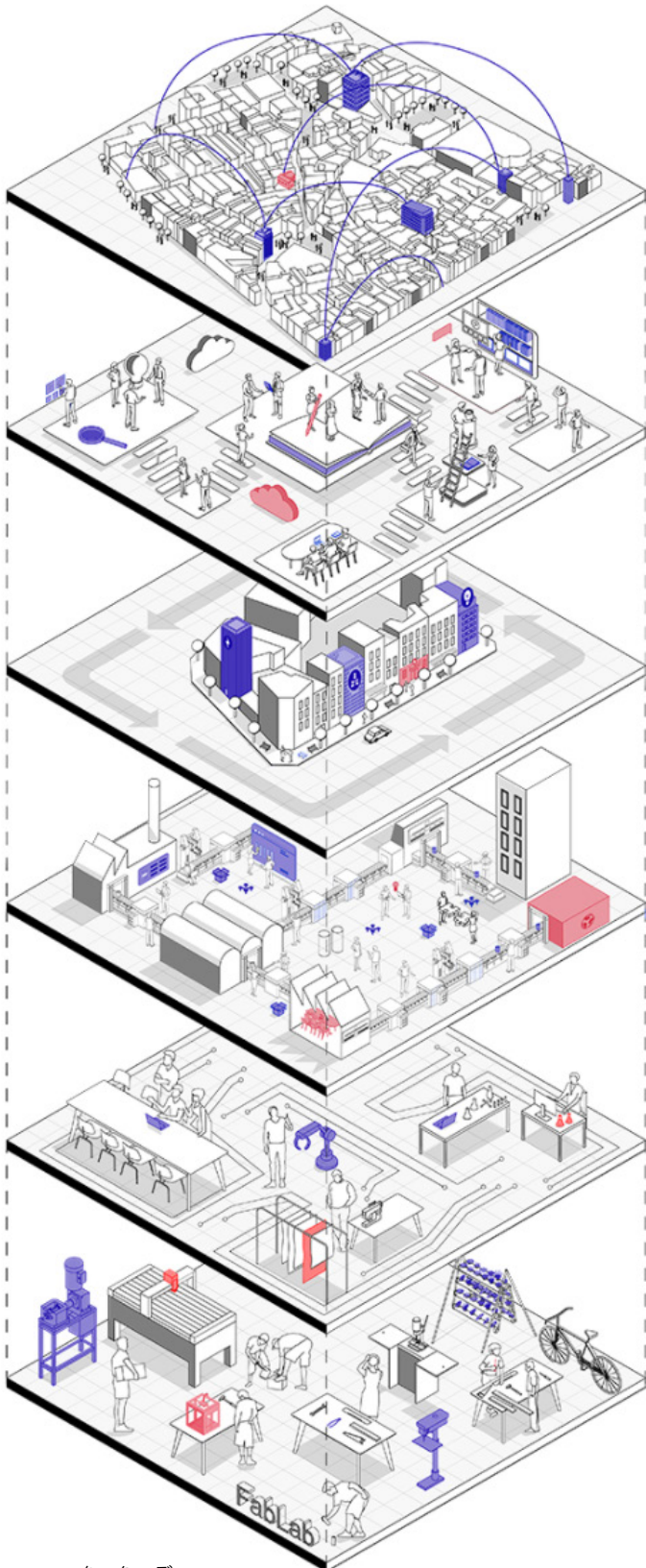
PITO 国外で大量生産され、国内へ大量に輸入し、大量の廃棄物が国外にまた輸送されるモデル

DIDO データはグローバルに共有され、地域内で素材は循環するモデル

(出典：Fab City Global Initiative(<https://fab.city/>))

ありたい未来の分解図：フルスタックモデル

ファブシティは、ファブラボのような各地域での草の根的かつ実践的な活動を基盤として持ちつつ、都市間での連携を強めてトップダウンとボトムアップを並行して進めている特徴的な取り組みです。2018年にフルスタックモデルという概念図が公開されました。フルスタックモデルとは、ファブシティが目指すべき未来の社会を連動する6階層に分けた図です。



フルスタックモデル

(出典：Fab City Global Initiative(<https://fab.city/>))

第6層（最上段）： 都市のネットワーク

ファブシティにおける都市の適応度と、その地域の自給自足率の進み具合を互いに評価しあう。都市再生のための、政策立案、規制、およびプランニングも含まれている。

第5層： ローカルニーズのための プラットフォームエコシステム

都市変革のためのプロジェクトのデータベース。分散化された情報と、グローバルなコラボレーションのためのプラットフォームづくり。

第4層： 戦略をシェアし、ローカルなニーズに適應する

地産地消、食、エネルギー、水、情報その他の生産性と創造性のための都市変革を進め、ファブシティに向けた施策や実装と展開の戦略立案。

第3層： 都市イノベーションを促進する 分散型インキュベーション

ビジョン策定、都市再活性化のためのオープンソーステクノロジーなど、「ファブとともに成長する」プログラムを、都市内に分散するファブラボをコミュニティのエンジンとして機能させていく。

第2層： 新しい学習形式

実際に「つくる」ことを通じた学び方の普及。世代、国籍、国境を越えた分散型地域連携型の教育カリキュラムの推進。STEM教育を下支えするプロフェッショナル人材の育成等。

第1層（最下段）： デジタルファブリケーション技術の 分散インフラ化

ファブラボやメイカースペース、ハッカースペースといった施設、または個人などへ機械、道具などが広く普及する。

本ワーキンググループの研究対象領域



2.1 つくりながら学ぶために大切なこと

フルスタックモデルでは、第1層：デジタルファブリケーション技術の分散インフラ化が進んでいく状況に伴い、第2層：新しい学習形式が連動して活発になっていくとされています。21世紀型スキルを身につけていくためにも、「つくりながら学ぶ」ことは有効な手段とされています。つくりながら学ぶために大切なこととして、3つのキーアクションがあります。それらは、「ためす」「ひらく」「つながる」です。そして、それら3つのキーアクションを加速させるのが、技術や素材になります。それらは、デジタルファブリケーション、フィジカルコンピューティング、そしてローカルマテリアルです。

3つのキーアクション

① ためす

自分自身が楽しいと感じること、興味があることを知ることに素直になってみましょう。自分の好きは、何かに没頭したりする原動力や自分の得意にもつながる宝物です。意外と「好き」がわからない人は多いです。色々と試すことは勇気がいりますが、こわがらなくて大丈夫です。

② ひらく

インターネットで世界中の人が情報を共有することの可能性を私たちはすでに知っています。その場で作って終わりのハズはなく、そのプロセスや結果を共有してはじめて成立する世界だということも。新たな出会いの扉を開くこともあるでしょう。今、この出会いがそうであるように。

③ つながる

一人では限界があることでも、得意分野が異なる人とつながり合うことで、解決できることがたくさんあります。実は、社会はそういったつながりの中で出来ています。自分にとって良いつながり方、そうでないつながり方とはどういったことなのか。いろいろなことを考える機会にもなるでしょう。

キーアクションを加速させる3つの要素

デジタルファブリケーション

3Dプリンタやカッティングマシンなどデジタル制御された工作機械を用いて、何度も試作を繰り返すつくりながら、改善していくという手法が取られています。

フィジカルコンピューティング

デジタル空間とフィジカル空間をつなぐためのIoTをベースにした技術で、プログラミングなどを用いて、センサーなどで取り込んだデータを元に機器を制御し「あったらいいな」をカタチにしていくスキルです。

ローカルマテリアル

地域資源(破棄されているものも含む)を活用することで、地域内での素材循環を促進していきます。また、地域内での素材を把握することで、新たな産業創出や有事の際のセーフティーネット的な役割も期待できます。

3つのキーアクションは、21世紀型スキルを身に着けるだけでなく、自分らしく社会(世界)との関わり方を見つけていくことにもつながります。個人の興味関心を起点に手を動かし、他者と関わりながら実践を通じて「思考の方法」「働く方法」「働くためのツール」そして「世界の中で生きる方法」といったスキルを身につけていきます。つながりの中で自己を認識し、前向きな変化を個人や社会の中で促していく秘訣にもなるかもしれません。

1

ためす

つくりながら多様な世界に触れ、
自分をためす

テクノロジーは、一人ひとりの可能性を伸ばすためツールです。人生とテクノロジーとの関わり方は、使う人それぞれ異なります。一つのやり方にとらわれず、アイデアをカタチにする、伝えるといったプロセスの中で、自分の特性や気質に合った方法を見つけてみてください。続けられれば、それが一人ひとりの答えになっていきます。

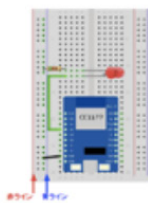


いろいろな体験を通じて、自分の特性や特技などに出会っていく



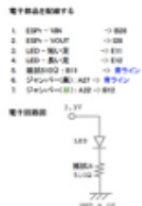
3Dプリンタ

3Dデザイン



電子工作

電子工作



電子回路図

プログラミング

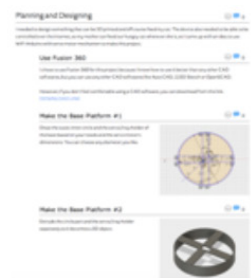


プログラミング

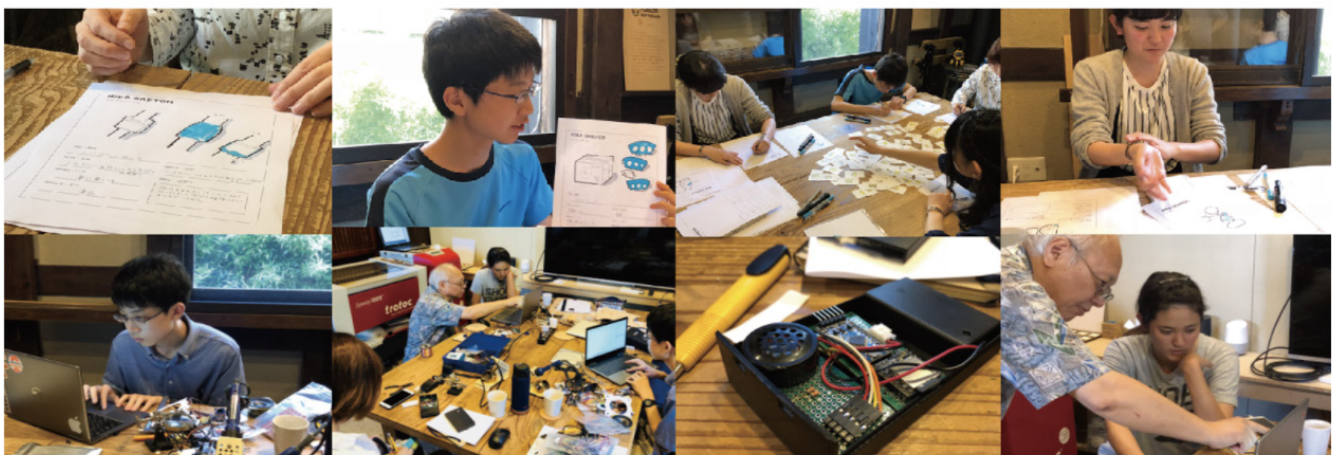


IoT

IoT



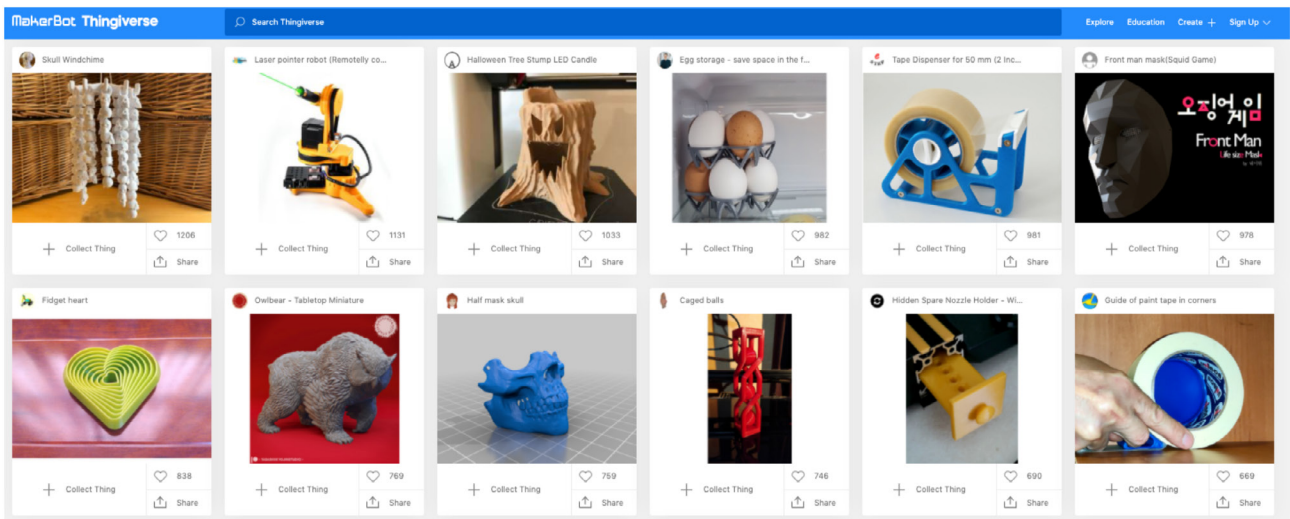
ドキュメンテーション



2 ひらく

活動を公開して可能性をひらく

ものづくりを進めていく上で、「うまくいかなかったプロセス」を共有することは、大きな貢献となります。なぜなら、より多くの人と共有することで世界の共有知となり得るからです。現在では、誰もが情報を発信できるようになりました。文章以外に、画像や動画があれば、見る人により多くの情報を伝えることができます。他者と進捗状況や課題を共有していくことは、ときに勇気がいることです。ですが、これまでに触れたインターネット上の情報は、過去に誰かがアップロードしてくれた情報の集合体です。そうした世界の一員であることをちょっと意識しながら、ぜひ情報をアップロードしてみてください。ときに勇気づけられたり、新しい可能性に出会えるかもしれません。



thingiverseで公開されている3Dモデリングデータ



ComClothes ~つなげる、服も、“まち”も~

「在庫廃棄」「量産型ファッション」...そんな言葉が生まれる現代、ファストファッション企業が台頭しファッションの無個性化と環境問題が発生しています。ファッションの無個性化は着る人だけでなく、“まち”の無個性化を推し進めているのではないのでしょうか。そこで今回は、3Dプリンタで印刷したパーツを洋服に縫い付けて気分や気候に応じてカスタマイズできる『ComClothes』を製作しました。服の...

15 Steps / 0 Memos
since 485 days ago
★ 0



スイカの維管束 Part2 スイカを育ててモデリング

去年の秋に 初めて3Dデータを使い、スイカの果実の中にある維管束を3Dモデルで作りました。初めてプリントして模型が出来上がった時は、うれしさばかりで満足していましたが、その後 僕よりもっと複雑な物や細かいところまで工夫された3Dデータをたくさん見ているうちに、「僕ももう一度スイカの維管束を作り直そう!」と思うようになりました。そして「春になったらスイカを自分で育ててもう一度観察しよ...

12 Steps / 1 Memos
since 1610 days ago
★ 0



すなふる ~砂浜をきれいに~

プラスチックゴミの問題は世界中で起こっています。プラスチックゴミを出さないように様々な対策がされ始めている中で、現在出ているプラスチックゴミはどのように回収すればよいでしょうか。大きなゴミは拾えますが、砂浜にある細かくなってしまったプラスチックの破片までは拾えない。その考えを覆し、諦めないで細かくなったプラスチックも回収したい! そんな思いから「すなふる」を作りました!

5 Steps / 0 Memos
since 539 days ago
★ 0



【製作日記】「Pao」~二人がグッと近づく楽器~

「Go To トラベル」も始まり、コロナウイルスが少しずつ落ち着いてきた今だけれども、「感染させてしまうかも」と思い、なかなか会えない相手も多いでしょう。~~「Pao」は遠く離れた二人がグッと近づく楽器~~感染させてしまうかもと思いつきで出会えなかった祖父母と孫とで演奏したり、海外に住む友達と演奏したり。「たとえ会えなくても少しでも一緒にいる感を味わいたい」そんな思いで「Pao...

19 Steps / 0 Memos
since 585 days ago
★ 0

オンラインドキュメンテーション Fabble(ファブル)ページ

3

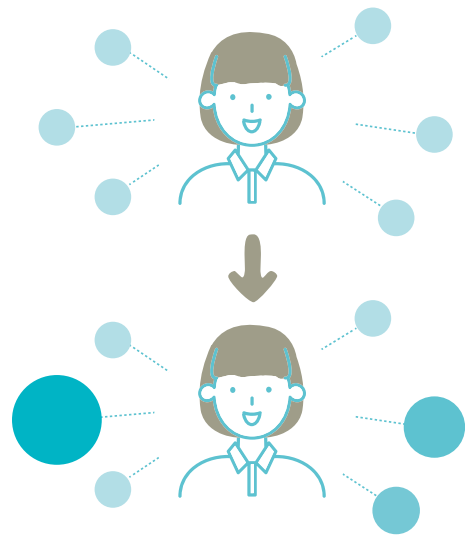
つながる

つながりのなかで学ぶ

一人でなんでもできることは素晴らしいですが、実社会ではチームで課題に取り組んでいる方が多いです。自分の時間が限られているように、自分が持てるスキルも限られます。いろいろなスキルを持つさまざまな人とつながり、課題に取り組むことは、ロールプレイングゲームのような面白さもあります。もちろん、一人で作業を進めるよりも、ときに大変さもあります。しかしながら、自分以外の誰かと関わることは、社会と自分とのつながりを学ぶ良い機会となります。

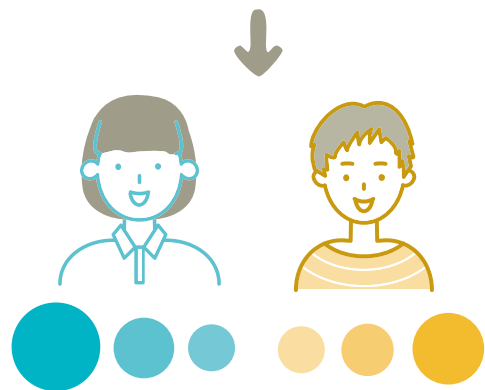
わたし (一人称)

いろいろ試す・感じる
ワクワク・ドキドキ
「自分、これ好きかも」
という素直な気持ち大切に



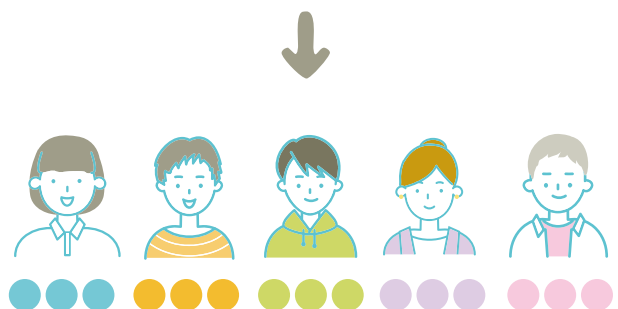
あなたとわたし (二人称)

お互いの得意を発見していきながら
進め方を一緒に考えてみる



わたしたち (三人称)

それぞれの得意を活かし
チームとして取り組む



学習者自身が特性を発見し、視座をあげながらつながりながら共創していくイメージ

2.2 オンラインドキュメンテーションの可能性:Fabble

モノ・コトづくりプロジェクトのためのドキュメンテーションサービス



Fabble サイトページ

ファブ地球社会コンソーシアムの取り組みの一環として、「つくり手/使い手の文脈やストーリーと深く紐付いたものづくり」を伝えることをミッションに、[Fabble \(ファブル\)](#)という新たなオンラインプラットフォームが開発されました。ファブルは、「FAB」プロジェクトのための、ドキュメンテーションサービスです。FABプロジェクトを対象としているので、「作り方」だけでなく、ものづくりに密着した作り手/使い手の文脈やストーリー＝ものがたりを伝えやすいような仕組みになっています。そして、ワークショップや授業で使えるレシピなども投稿されています。

Update Project

Step 1 **Project Title**
test

Step 2 **Project Images**
+ add an Image

Step 3 **Summary**
Add Summary

Step 4 **License**
*about creative commons license

Step 5 **Access level**
 This is a private project.

Step 6 **Permalink**
https://fabble.cc/yoshioka/test

Update Project Cancel Delete Project

タイトルを書くところ

プロジェクトのサムネイルを設定するところ

プロジェクトの概要を書くところ
(プロジェクトについて説明する簡単な文章・あらすじ)

ライセンスを設定するところ
[クリエイティブ・コモンズ・ライセンス](#)

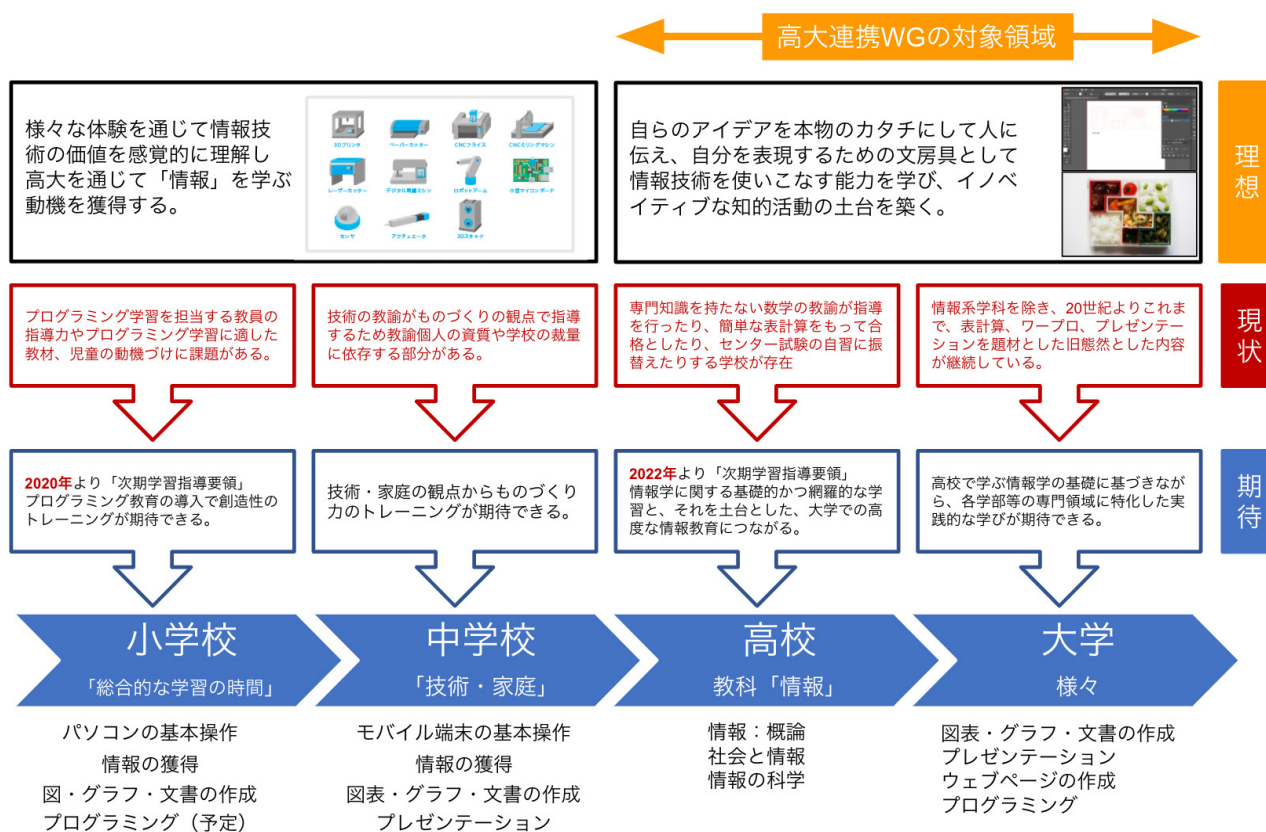
公開・非公開を設定するところ

Fabble ページの入力項目例

2.3 授業レシピ FAB STEPS

情報教育の実践型「授業レシピ」と地域連携型ネットワーク構築に向けた取り組み

2016年から開始したワーキンググループの最初の活動目的は、高校と大学を連携させるための取り組みでした。高大連携ワーキンググループとして、高校および大学での情報教育を対象として、情報技術を実践的に活用して創造的に課題解決する体験を生む【実学の情報授業レシピ】をつくりだしていく取り組みを行っていきました。既存の情報教育カリキュラム内で実践できるよう工夫し、大学の授業や高校生を対象としたワークショップでレシピを実践していくことで、授業レシピとしての改善を進めていきました。2018年からより広い視野を持つ人材育成を行っていくためにワーキンググループの名称を「Fab Citizen Design ワーキンググループ」として活動を行っていきました。



高大連携ワーキンググループで描いた情報教育の現状と理想

未来の情報教育を先導する人材の育成

教育関係者向けワークショップや慶応義塾大学SFC¹⁾の授業での試験的な導入を通じて、未来の情報教育を先導する幅広い知識や視野を持った人材を育成のあり方を模索していきました。3Dプリンタやレーザーカッターなどによるデジタルファブリケーション、センサーを用いたIoT技術、それらが社会にもたらす価値などを多面的に理解し、それらを用いて創造的な授業設計を行える人材育成を目標に議論を重ねていきました。実際に奈良県教育委員会と連携し教育者の研修事業を実施し、研修内容の改善なども行なっていました。

1) SFC：慶応義塾大学湘南(S)藤沢(F)キャンパス(C)の略

授業レシピの作成、オープン化により幅広い実践を誘発していくことを目指して

オンラインドキュメンテーションサービスのFable (ファブル)を活用し、必要に応じて組み立てることができる授業レシピの作成していきました。3つのフェーズに分けたプロセスの中で、授業レシピでは、ファブの技術を用いた試作づくりの方法を多く扱っています。

1.課題設定能力 (調査 / 分析 / 選択)	2.課題解決能力 (アイデアの検証 / プロトタイピング)	3.情報伝達能力 (編集 : プレゼンテーション)
行動力 / 観察力 / 想像力	着想力 / 造形力 / 実装力	編集力 / 表現力 / 言語力
情報収集 / 観察 / 分析	2D&3Dデザイン / プログラミング等	画面構成 / 画像編集 / 文章作成
<ul style="list-style-type: none"> WEB検索 インタビュー フィールドワーク 参考書籍 等	 <p>2D&3Dデザインツール 2D Design Tool illustrator Fusion 360</p> <p>デジタルファブリケーション機器 (平成27年7月「ファブ社会推進戦略」報告書より引用)</p>	画像編集 / 動画編集 グラフィックデザイン プレゼン資料制作 ドキュメンテーション ノウハウ データ共有

授業レシピで考えた3つの大きな項目



Fable上で、バラバラになっている情報を集約させた授業レシピサイトFAB STEPS(ファブステップス)を作成。授業レシピに効率的にアクセスできるプロジェクトページとして立ち上げています。

授業レシピがまとめられているサイト
FAB STEPS <https://www.fabsteps.org/>

スケッチ / データ作成	プロトタイピング	プレゼンテーション	ドキュメンテーション
アイデア出し : ラフ模型からデータ作成	デジタル工作機械を用いた試作づくり	イメージ作成 : 画像 / 動画 / 編集	試行錯誤の振り返り / 内省
 <p>アイデアスケッチ演習</p>	 <p>2Dデータからの加工 : レーザーカー</p>	 <p>フォトブースでの作品撮影</p>	<p>3. アイデアをカタチにする : 3Dモデリング</p> <p>Tinkercadで作った文房具</p> <p><感じたこと> 手の形に合わせてつくるのが大変!</p> <p><考えたこと> つくりはシンプルのほうがいい</p> <p><気づいたこと> 実際のものの大きさに比べるとは、タフチパネル式の現実ではない方が実際にそのものを量いてつくることのできるのかもしれない。</p>  <p>制作日誌を画像、文章を用いて作成する</p> <p>3. アイデアをカタチにする : 3Dプリント実践</p> <p>Tinkercadで作った文房具</p> <p><感じたこと> やはり実際のものからの方が作り出しやすい。デザイン性も良い。</p> <p><考えたこと> もっと自分の手によるデザイン出来るものはないか?</p> <p><気づいたこと> 3Dプリンタは、3Dプリンタに頼るのではなく、自分自身の手でつくるのがいい。</p> 

授業レシピを組み合わせた、学習者の着想によるアイデアをカタチにするための主な流れ

2.4 授業レシピ実践編：「未来の教室」実証事業

授業カリキュラム作成から教育現場での効果検証レポート

授業レシピは、あくまでも「つくりながら学ぶ」ファブのアプローチを教育現場に届けるするためのツールです。実際に、ファブを取り入れた教育カリキュラムにどのような学習効果があるかは未知数でした。2018年、経済産業省で進められている「未来の教室」実証事業で、ファブのアプローチを取り入れた授業カリキュラム提案が採択されました。経産省では21世紀型スキルを身につけた人を「チェンジ・メーカー」として位置付け、そうした人材は「実践的に情報を活用し、創造し、内省し、そして他者とつながりあうスキル」を保有すると定義づけられていました。そこで、私たちは授業レシピで示したスキルをさらに分類し、21世紀型及びチェンジ・メーカーのスキルと実践方法と紐付けながら授業設計を行なっていました。下記の表は、身につけてほしいスキルとその習得方法を示したものです。

思考の方法

WAYS OF THINKING

創造力とイノベーション
批判的思考・問題解決・意思決定
学び方の学習・メタ認知

働く方法

WAYS OF WORKING

コミュニケーション
コラボレーション（チームワーク）

働くためのツール

TOOLS FOR WORKING

情報リテラシー
ICT（情報技術）リテラシー

世界の中で生きる方法

WAYS OF LIVING IN THE WORLD

地域と国際社会における市民性
人生とキャリア
個人と社会における責任

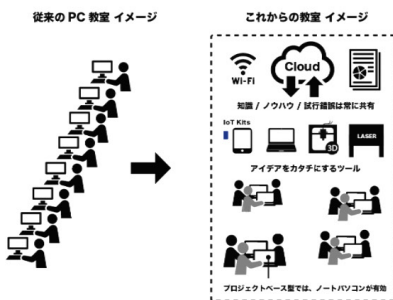
チェンジメーカーとして身につけてほしいスキル	授業を通じて身につける方法
失敗に対する柔軟な態度	小さな成功体験を繰り返す（週1回 / 習慣化）
自分なりの学び方（自己学習力）	楽しみながら学ぶ（動画教材 / ペアワーク等）
アイデアを形にする力（発想力 / 造形力）	発想から多様な情報技術の使い分けと応用
思考過程を重視する力	試行錯誤の実践 / 振り返り / 言語化
メタ認知コントロール力	制作日誌 / プロジェクトマネジメント
共創力	クラス内での教え合い / グループワーク
情報伝達能力	画像 / 動画 / 文章構築などの編集実践
チャレンジする力	学習したスキルの応用と実践

21世紀スキルと「未来の教室」実証事業でのスキルセットと実施項目

「未来の教室」実証事業は、神奈川県藤沢市にある湘南学園中学校高等学校の協力を得て実現しました。高校1年5クラスを対象に、全20コマ（1コマ50分）で構成され、週1回の頻度で授業を行なっていました。ファブの要素を、高等学校情報科の「情報と社会」に入れ込みカリキュラムを構成しています。情報科の学習目的は、「実践的かつ総合的に情報技術を活用する能力と、主体的に学びに関わる態度を育てる」ことです。これらは、21世紀型スキルやチェンジ・メーカーおよび創造社会を担う世代に必要とされてるスキルと多くの類似性がありました。実際の授業では、学習者は、まず個人演習を通じて基礎的能力と自信をつけ、応用として他者に視点を向けたテーマを協働で取り組んでいく方法をとっています。生徒は、オンライン上で情報を共有し、3Dプリントなどでアイデアをカタチしていく過程の中で、様々な形でテクノロジーに触れていきました。

学校の教室をアップデート：新たな学びが生まれる環境へ

従来型の教員が授業を進めやすい一斉授業型の空間構成とは異なる教室のレイアウトにしました。まずお互いに助け合い、さらに生徒主体で議論や制作が行いやすいように空間を構成しました。顔が見えない机の配置から、顔が見えるアイランド型へ。さらにデスクトップパソコンからノートパソコンにすることで、生徒が自由に教室を動き回ることができます。



変更前の一斉授業型のPC教室のレイアウト。固定されたパソコンでは、コミュニケーションがなかなか取れない。



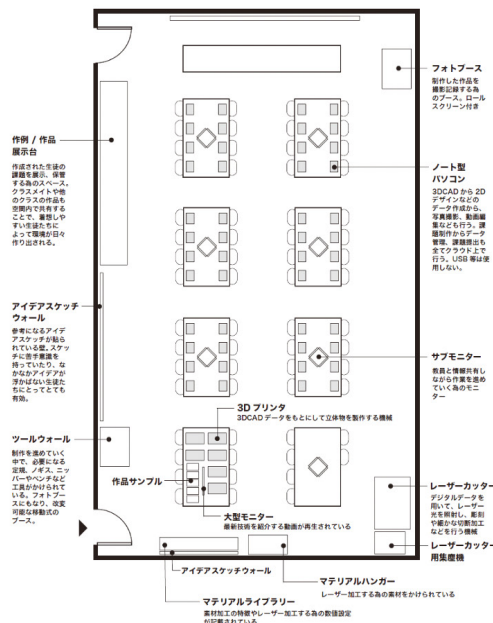
自由に持ち運べるパソコンになったことで、コミュニケーションがスムーズになり、議論がしやすくなった。

従来のPC教室と変更した教室の構成

教室には、3Dプリンタやレーザーカッターなどのデジタル機材を配置し、アイデアを共有するための壁や展示台、素材に触れることができるマテリアルライブラリー、フォトブースなどを設置しました。空間にだけで、さまざまな情報に触れられる配慮をしています。



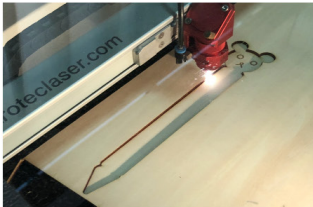
FAB SPACE：教室のレイアウト



FAB SPACE 教室のレイアウト

「つくりながら」考え、学ぶことの醍醐味を味わう

授業でははじめに、学習者に多様なテクノロジーに触れてもらい、同時に技術的な制約も感じてもらいながら授業を進めていきました。学習者にとって大切なのは、早い段階で手を動かしアイデアをカタチにしていく学び方を学ぶことです。アイデアをカタチにし、改善するという一連の流れを何度も繰り返していくことを、実体験として学んでいきます。チーム内での役割分担や自分の特性への気づき、タイムマネジメント、そして提案の強度を上げていくスパイラルを、実践を通じて身につけていく授業構成になっています。

スケッチ / データ作成	プロトタイピング	プレゼンテーション	ドキュメンテーション
アイデア出し：ラフ模型からデータ作成	デジタル工作機械を用いた試作づくり	イメージ作成：画像 / 動画 / 編集	試行錯誤の振り返り / 内省
			
アイデアスケッチ演習	2Dデータからの加工：レーザーカッター	フォトブースでの作品撮影	制作日誌を画像、文章を用いて作成する
			
ラフ模型から3Dデータの作成	3Dデータからの出力：3Dプリンタ	プレゼンテーション用動画作成	何をどう工夫したのかを生徒自身で記述

「未来の教室」実証事業で実施した授業の主な流れ



「未来の教室」実証事業での発表の様子

学習者が自己を認識し、自身を肯定する気持ちを育む

「未来の教室」実証事業では、学習者の自己肯定感に対する変化も考慮しながら効果検証を行いました。実施した授業カリキュラムにおける生徒の変化を、下記の5つの要素の変化で測っていきました。実証事業の事前事後で実施したアンケート結果から得た効果を報告します。

生徒の変化を測るための5つの要素

- ① 思考過程の重視（結果だけでなく、プロセスも重要と考える）
- ② 失敗に対する柔軟的態度（様々な視点から課題を捉え試行錯誤する力）
- ③ メタ認知コントロール(自分を客観的に把握し、制御する力)
- ④ 新しいアイデアの意思決定バランス（日常生活において何かを良くすることができる、もっと自分のことが好きになるなど、前向きな気持ちを持つ）
- ⑤ メタ認知のモニタリング力（自分を客観的に把握し、分析する力）

対応のあるt-検定：事前と事後の全員分比較

対応サンプルの検定

	t 値	自由度	有意確率(両側)
[事前]メタ認知的コントロール [事後]メタ認知的コントロール	5.447	134	0.000
[事前]新しいアイデアによる意思決定バランス [事後]新しいアイデアによる意思決定バランス	4.667	130	0.000
[事前]失敗に対する柔軟的態度 [事後]失敗に対する柔軟的態度	4.765	123	0.000
[事前]思考過程の重視 [事後]思考過程の重視	2.923	123	0.004
[事前]メタ認知のモニタリング力 [事後]メタ認知のモニタリング力	4.652	123	0.000

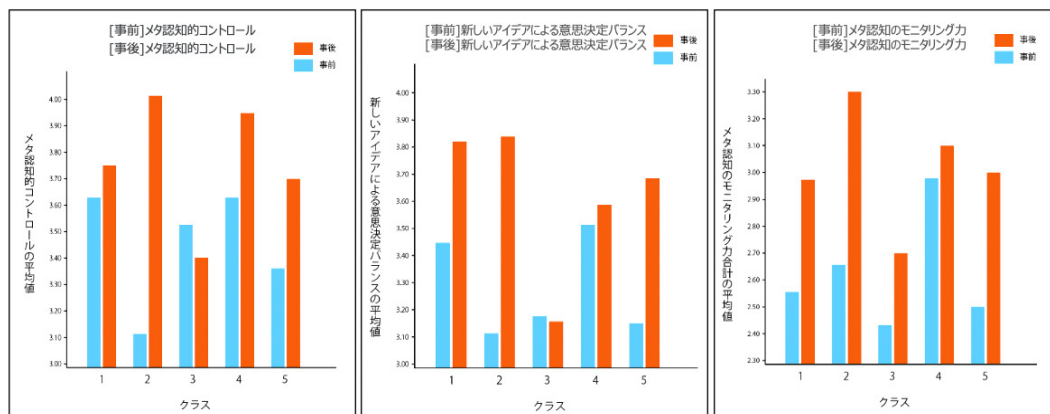
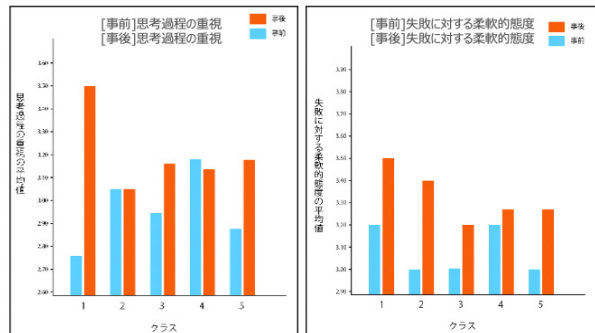
0.1%水準で有意差あり

メタ認知的コントロール
新しいアイデアによる意思決定バランス
失敗に対する柔軟的態度
メタ認知のモニタリング力

1%水準で有意差あり

思考過程の重視

第1-5因子全てにおいてクラス別の差はあるが、全体的に有意差が見られた。



「未来の教室」実証事業での検証結果

アンケート結果では、クラス別の差はあるものの、5つの項目全てにおいて有意性がみられました。「アイデアを出す」「つくりながら考える」「試行錯誤を繰り返す」「自信をつける」という行為が、習慣化された効果の証明にもなります。そして、ファブを取り入れた学びのアプローチが、学習者一人ひとりの認知能力や自己肯定感を高め、他者との関わりの中での実践的な学びとして有効であることを示せた意義は大きいと感じています。

定性調査 変化が大きかった生徒へのインタビュー



生徒 A 「アイデアを出す」という作業は、もともとできる人とできない人がいると思った。「できない人」は、「できる人にはなれない」って勝手に思っていたので、そうではないんだと学んだことが印象的だった。

生徒 B 自分がやっていることや、作っているものが、他のすごい人からみたらそんなにすごくなくても、とにかく、アイデアがカタチになるという体験がおもしろく、幸せだと感じた。

生徒 C いわゆる勉強は苦手だけど、アイデアを出すことには自信がある。アイデアや発想力を評価してもらえるのは、ワクワクしたし、やっぱり嬉しかった。

定性調査 担当教員へのインタビュー



これまでの学校らしさを良い意味で崩してくれた

授業や課題以外で学んだことを通して、自分自身で作りたいものを出力する生徒もいた。授業で習ったことを実際に自分の好きなことにつなげる力、そして実際にやってみようとするモチベーションはこれまであまり見られなかった。ファブスペースのような場所や、オープンな時間があったことによって、変化する生徒の姿をみることができた。本事業自体が、興味関心への広い受け皿となっていた。データの作り方、機材の扱い方を習えば自由に使うことができるというのは、これまでの学校らしさを良い意味で崩してくれたのだと思う。

教員だけでなく本人も見過ごしてきた資質や能力に気づききっかけになる

主体的に取り組むことができる生徒もいれば、そうでない生徒もいると捉えられることがあるが、実は視点を変えれば学校で求められていることが、彼らに備わっている資質や能力を評価できる仕組みになっていないのではないかと。今回の授業では、生徒自身が自分の資質や能力について意識することで教員が見過ごしてきた部分についてもわかりやすく顕在化したと感じている。

彼らを叱りつけて、ルールで縛ることもできる

その方法は楽であり簡単だが、生徒は大切なものを失う

今回の授業案をそのまま再現しても形骸化してしまうと思う。大事なことは「生徒を観る」ことであり、ときに授業が崩壊していると感じる場面であってもじっくりと観察することが重要だと考えている。授業のコントロールを手放すことは容易ではないが、ルールで縛り、叱りつけるような教室空間では、生徒達にとっては得るものより失うものの方が大きいのではないだろうか。生徒の気づきに教員が気づくためにも安心な場づくりは重要だと思う。



FAB 3D CONTEST

地域と連携し新たな才能を
発掘するコンテスト

3.1 ファブ3Dコンテスト テーマ及びカテゴリーの変遷

慶應義塾大学 SFC 研究所ファブ地球社会コンソーシアムでは、2016年より未来を担う才能を育成するためのコンテスト¹⁾を開催しています。3Dプリンタなどのデジタル工作機械やIoTなどの新しい技術の利活用と、STEM領域における実践的事例や才能溢れる人材を幅広く発掘していくことを目指して、各地域のデジタル工作機械を有するファブ施設と連携して開催してきました。社会状況を踏まえ、テーマ設定やカテゴリーの統合などを行ってきました。

2016年

4つのカテゴリーで構成
多様な世代、多領域

カテゴリー1 小学生・中学生の部
カテゴリー2 家族の部
カテゴリー3 フリースタイルの部
カテゴリー4 プロ / セミプロの部

2017年

5つのカテゴリーで構成
多様な世代、多領域

カテゴリー1 小学生の部 夏休みの自由研究
カテゴリー2 中学生の部 FAB甲子園 未来の楽器
カテゴリー3 家族の部 暮らしの自由研究
カテゴリー4 エンターテインメントの部
カテゴリー5 デザインエンジニアリングの部

2018年

5つのカテゴリーで構成
若干のテーマ変更

カテゴリー1 小学生の部 夏休みの自由研究
カテゴリー2 中学生の部 FAB甲子園 未来の楽器
カテゴリー3 家族の部 暮らしの自由研究
カテゴリー4 IoT x FAB
カテゴリー5 デザインエンジニアリングの部

2019年

共通テーマ
「ファブのあるまちづくり」
世代限定、カテゴリーの統合

個人部門 小学生、中学生、高校生の個人
チーム部門 小中高生を中心としたチーム

2020年

共通テーマ
「ファブのあるまちづくり」
SDGsやウィズコロナの社会など

個人部門 小学生、中学生、高校生の個人
チーム部門 小中高生を中心としたチーム

2021年

共通テーマ
「循環型社会を促進する
これからの暮らし方」
新素材を活用した提案など

個人部門 小学生、中学生、高校生の個人
チーム部門 小中高生を中心としたチーム

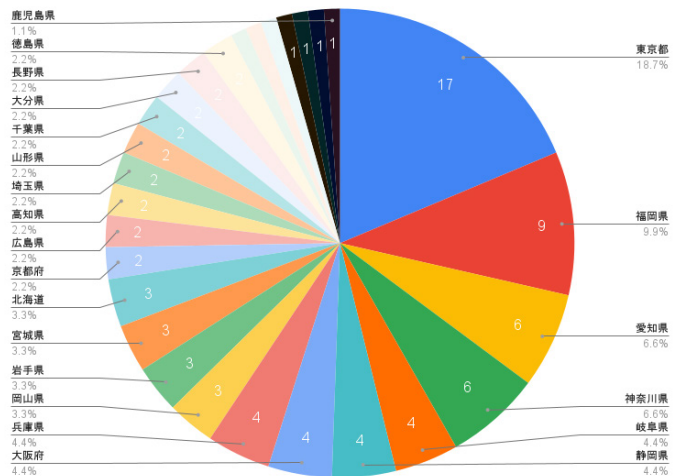
1) ファブ3Dコンテスト WEBサイト：<https://www.fab3d.org/>

3.2 各地域への広がりを受賞者の変化

2016年から開始しているファブ3Dコンテストは、当初から日本全国のファブ施設と連携して進めてきた経緯があります。各施設の運営形態が異なるため、各施設が任意で対応できる範囲内での支援になります。こうした状況を作り出していくことで、機材やスキル以外に、実際にファブ施設へ足を運んだり、知り得なかった大人との協働を通じた機会の提供を意図していました。学校、家庭以外に、地域の中での学び場としてのファブ施設での経験が、社会に開かれた学びになることを期待した取り組みです。

協力ファブ施設の傾向として、教育機関や行政などと連携した取り組みを行っている施設の参加が多くなっています。応募者に寄り添う形での支援のあり方を模索しているファブ施設は、毎年入賞者が出ている傾向があります。機材にアクセスできるだけでは受賞にはつながらず、一緒に試行錯誤する大人や先輩の存在は大きいです。

協力ファブ施設 都道府県ごと施設数(計91施設)



制作過程を見える化して、審査を行う

本コンテストの特徴は、オンラインドキュメンテーションサービスであるFabbleを利用して、作品の応募を行うことです。制作プロセスを開示する手法を取ることで、応募者の情報リテラシーをプロジェクトベースで育むことを目的としています。また、これまでの受賞作品全ての試行錯誤のプロセスにアクセスすることが可能です。

2016 最優秀作品



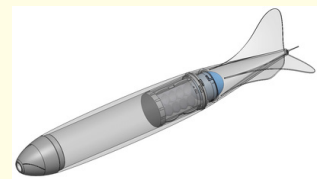
Reacushion (リアクション)
東京都 サービスエンジニア
譜久原尚樹

2017 最優秀作品



スイカの維管束 Part 2
福岡県 小学5年
平野喬久

2018 最優秀作品



Formula Fish
広島県 大学院 修士2年
魚森稜也

2019 最優秀作品



希望のMYフック
鹿児島県 希望が丘学園鳳凰高等学校
鳳凰高校FABチーム

2020 最優秀作品



「Pao」～二人がグッと近づく楽器～
神奈川県 高校2年
滑川 寛

2021 最優秀作品



光を擦る窓 Akarino ～あかりの～
高校3年
松木工弥

それぞれにおける FAB(ファブ)とは？

ファブ 3D コンテスト受賞者にインタビュー

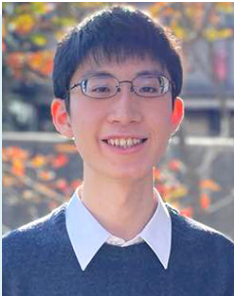
ファブ3Dコンテストにチャレンジをした過去の応募者らを対象に、どのような変化が起こったのかをインタビューを通じて掘り下げていきました。受賞当時、小学生や中学生だった応募者も、現在は中高生になっています。そして、ファブやファブ施設がどのような役割を持ち得るのかを考えていきます。



#01 平野喬久さん 中学3年生

(2018年 優秀賞 / 2017年 最優秀賞 / 2016年 特別賞)

発見する 共有する 繋がる そんな場所



#02 滑川 寛さん 高校3年生

(2020年 最優秀賞 / 2019年 特別賞 / 2017年 ヤマハ賞)

自分のアイデアを形にしてくれる存在、ツール



#03 佐藤美桜さん 高校3年生

(2020年 特別賞)

自分のまだ知らない世界を開くための手段



#04 塩塚貴子さん ファブラボ太宰府スタッフ

(2017年 特別賞 / 2016年 優秀賞)

従来の常識を広げ、新しい常識を作っていくもの

ファブ 3D コンテスト

受賞者
インタビュー

#01

ひらの たかひさ

平野 喬久さん

中学3年生 (2017年 最優秀賞受賞)



ファブを一言で表現すると!

発見する 共有する 繋がる そんな場所

Pick up

平野さんについて

平野さんは、スイカのタネのなる内部組織の一部である維管束に魅せられ作品作りを進めていきました。プロセスが詳細に記載された制作日記からは、ユニークな着眼点や物事に夢中になるワクワクした気持ちが伝わってきます。

- 圧巻のドキュメンテーション
- 湧き出る探究心を支えたものとは

平野さん受賞作品URL

[スイカの維管束](#)
[スイカの維管束 Part2](#)
[スイカを育ててモデリング](#)



ファブラボ太宰府に行くきっかけとは?

小学3年生のときに夏休みの自由研究をまとめた冊子の表紙を作りに行ったことがきっかけでした。そのときのアイデアは、平等院鳳凰堂の鳳凰像をレーザーカッターでつくるというもので、母と弟と一緒に行きました。ファブラボ太宰府²⁾には同世代の子供がおらず、自分のやりたいことができるか不安でした。しかし、スタッフの方が自分のやりたいことがどうやったら実現できるかを一緒に考えてくれる人たちだったので、やれると思いつき取り組みました。機材だけでなくスタッフの方や施設を利用されているほかの方など、ファブラボは普段通って

いる学校とは違う空間でした。

ファブ 3D コンテストに取り組む経緯とは、 なんだったのでしょうか?

私は小さな頃からスイカが好きで、夏になったら必ず食べていました。小学2年生のときにスイカのタネを数えることから始めて、そのときに維管束³⁾の存在を知り、この維管束の全体像を知りたいという小学校時代の大半を費やす研究が始まりました。まず最初に、インターネットや書籍で調べた内容をまとめることから始めました。もっと詳しく知りたいと思ったときには、農家の方に話を伺いに行くようになりました。これが人生初めてのインタビューになりましたが、この経験からインタビューするときのルーティーンを身に付けました。それは、最初に挨拶するときやり過ぎるぐらいお辞儀をする。これは自分の緊張を和らげるだけでなく、相手の笑顔も引き出すきっかけになり、伺いたいことが次々に出てきて会話が弾むのです。次に、得られた情報を細かくメモを取り、最後には相手の目を見て感謝の気持ちを伝えることです。

しかし、どんなに調べても自分が知りたい維管束の全体像に関する情報は得られなかったもので、無いなら自分で作ってやろう、これができたら世界初だなと思うようになりました。ちょうど同じようなタイミングでファブラボにある3Dプリンタを初めて見て、これなら維管束

2) ファブラボ太宰府：福岡県太宰府市にあるファブラボ：<https://fablabdazaifu.com/>

3) 維管束：植物が持つ内部組織の1つ。シダ植物および種子植物の茎・葉・根などの各器官を貫いて分化した条束状の組織。



2017年受賞作品：スイカの維管束 Part2 スイカを育ててモデリング



最優秀賞を授賞したときの様子

の全体像を描けそうだと自分の中で結び付いた瞬間でした。ファブラボのスタッフの方からもこの研究内容をファブ3Dコンテストに出してみたらと勧めてもらい、表彰式の会場が東京であることを確認し、すぐにエントリーすることにしました。

一連の取り組みの中で、特に印象に残っていることがあれば教えてください

印象に残っていることは、維管束の先に種ができるところを3Dプリンタで再現する際に、3D彫刻ソフトMESHMIXER⁴⁾のサンプルにあった人の頭と腕を組み合わせて作り、試行錯誤を繰り返し最終的には密度を調整することで実現したことです。自分もファブラボのスタッフの方もわからず困ったときにインターネットで調べてみると、全く同じ状況ではないですが他人の失敗談が載っていることに気づき、それらをヒントに自分なりの工夫を加えて再度トライすることを繰り返しました。涙を流すぐらい苦しいときもありましたが、平野家の家訓である「一度始めたら逃げずに最後までやり抜く」精神を大事にただけでなく、苦しいときこそスタッフの方と励まし合いながら乗り越えることができたことが強く印象に残っています。また、自分の失敗談、気づきや感想をその瞬間にデータとして残し、その情報を発信し共有することで世界中の誰かと繋がっていくことも大事だと考えていました。

小学生の時に表彰式に参加され、どのように感じ、その後の取り組みに変化はありましたか？

ファブ3Dコンテスト事務局から優秀賞の連絡が来たときはうれしかったです、とくに東京に行けるのがすごくうれしかった。今でも表彰式のことは鮮明に覚えています。英語を話せる人がいたり、自分とは全然違う頭脳を持っていそうな人など普段の生活とは異なる新しい世界に入った感覚でした。また、この場に立ち、自分の研究内容に対するコメントをもらったり、自分の経験談を発信することで他の人と繋がっていく感覚がさらに強くなりました。さらに、その翌年に最優秀賞をいただけるなんて思ってもいませんでしたが、スイカの維管束の研究もやり遂げたので非常にうれしかったです。

今後やりたいことがあれば、ぜひ教えてください

中学校に進学しましたが、引き続きファブラボ太宰府に通い続けています。スタッフの方の入れ替わりはありますが、一緒に学ぼうとする姿勢や関係性は変わらず、非常に居心地が良いと感じているからだと思います。これからも湧き続ける「やりたい」「知りたい」という気持ちだけでなく、世の中との繋がりも大事にしながら、一度始めたことは最後までとことんチャレンジしていきたいと思っています。

4) MESHMIXER：オートデスクが開発した無料の3Dデザインソフト

ファブ 3D コンテスト

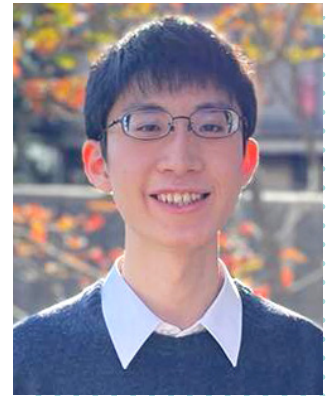
受賞者
インタビュー

#02

なめかわ ひろ

滑川 寛さん

鎌倉学園高等学校 3年生



ファブを一言で表現すると!

自分のアイデアを形にしてくれる存在、ツール

Pick up

滑川さんについて

中学2年生の時にファブと出会い、着々とスキルを身につける。部活では、社会課題に対して実践的な経験を積み重ねて視野を広げていった滑川さん。コロナ禍にも直面した中、柔軟に置かれた状況に対応していく様子はたくましくもあります。

- 自らをマネジメントする力
- ファブという軸がある中で物事を考える

滑川さん受賞作品一覧 URL

[未来の楽器 手ルミン](#)
[Pao ~二人がグッと近く楽器~](#)



ファブ3Dコンテストに取り組もうとした
きっかけを教えてください

中学2年生の時(2017年)の担任の先生から個人的に紹介されて、ファブラボ鎌倉を知りました。たまたま学校から徒歩10分の場所にありました。もともとのづくりが好きで、その最先端を学ぶことができると分かり、通うようになったのです。そこで、偶然コンテストのことを知ってチャレンジしようと思いました。手を動かしてなにかを作るということが好きだったので、ファブに通う前から、レゴ、折り紙、ダンボール工作などをしていました。ファブラボ鎌倉と出会い「電子工作やプログラ

ミングのような最先端のものづくり]であるファブをはじめました。学校の部活では、中学は社会奉仕活動をするインターアクト部、高校は英語を使って活動するESSに所属していました。部活は学校の活動として、ファブは趣味として、両立できていました。

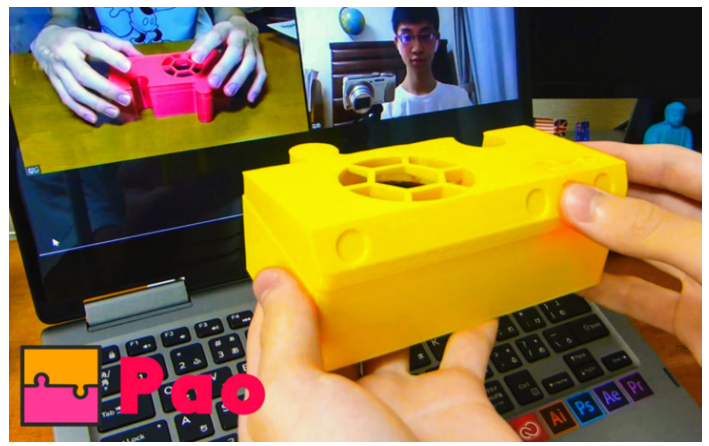
楽器の作品が多いですが、
音楽はされていたのでしょうか?

いいえ、むしろ楽器は苦手な方です。最初に参加した2017年のコンテストは、「未来の楽器」がテーマでしたから。「テルミン」という電子楽器のことは知っていたので、そこからヒントを得て、「手ルミン」を作りました。夏休みの終わりからはじめたので、構想から完成まで2ヶ月ほどかかったと思います。ファブラボ鎌倉のエンジニア、山本さんに色々教えていただきました。また、ファブラボに集まっている方々にアドバイスをもらいながら作成を進めてきました。「手ルミン」を出した翌年のコンテストで、「CUBEs」という作品で応募しています。これは、「手ルミン」が有線のコードでつながっていたのが不満だったので、無線化したいという思いがあって、進化させたものです。

2020年の「Pao」は、コロナ禍で友達とZoomやLINEで話をしても物足りなく、どういふモノがあれば実際に一緒にいる感じを得られるのかを考えて、離れていながらにして、お互いの存在を感じられるものを作



2017年受賞作品: [未来の楽器 手ルミン](#)



2020年受賞作品: [Pao ～二人がグッと近く楽器～](#)

りたいたと思いました。今では、ネットでセッションできるアプリもあるようですが、「Pao」は、自分の演奏が相手のところで奏でられる、お互いの楽器が発音される音が決まっています。楽器の経験がない人でも楽しめるようになっています。

ファブ3Dコンテストに4回応募したうち、3回は楽器で応募したので、たしかに思えば楽器の作品が多いですね。パソコンの世界だと画面に表示するだけになりますが、ものづくりだと動いたり光ったり音が出たりするのが面白く、その中でも「音」が自分の心に一番響いたようです。

一方で、「カマピクト」は、 これらとは全く違う作品になりましたね

当時高校1年生でしたが、その年(2019年)から、コンテストのテーマががらりと変わって、「ファブとまちづくり」になりました。街に活かせるアイデアをと考えて、もともとファブ3Dコンテストだということもあり、100%、3Dプリンタだけで作ろうと思っていました。電気を使っていると、街で実際に使う際にメンテナンスが大変になるのではないかとことも考えました。もともと特にプログラミングが好きというわけではなく、あくまでもアイデアを実現するためのツールだと思っていますので、この年はシンプルな方向にしました。従来のピクトグラムは、平面的なものが多かったので、まずは立体的なも

のにしてみました。SDGsも考慮して、点字表記も入れました。

ファブとの出会いや、コンテストの体験が、 これまでのご自身に影響したのでしょうか？

毎回、2～3ヶ月はかかるプロジェクトになったからこそ、色々考えることができました。ファブと出会っていなければ、普通に考えていたと思いますが、常にファブという軸があったので、そこから物事を考えるようになりました。もともと、普段の生活の中で、自然と課題を見つけてしまうところがあり、そういう思いとファブを結びつけられるようになって、ファブが軸になってきたのかもしれない。

今後、どのようにファブと 関わっていきたいでしょうか？

ファブはあくまでもツールだと思っていますが、大学に入って、研究する人としてファブに関わりたいと思っています。また、ファブラボにはないような、工業用のメカメカしい機械や、非常に高額な機械にも触ってみたいですね。アイデアを考えてプロトタイプを作る人、一番最初に考える人になりたいです。

ファブ3Dコンテスト

受賞者
インタビュー

#03

さとう みお

佐藤美桜さん

神奈川県立横浜緑ヶ丘高等学校 3年生



ファブを一言で表現すると!

自分のまだ知らない世界を開くための手段

Pick up

佐藤さんについて

ファブ3Dコンテストの表彰式にたまたま参加した、佐藤さん。その後、ファブ3Dコンテストのことを思い出し、挑戦することに。FABを研究する先輩の元で、アイデアをカタチにする大変さと、その可能性をつくりながら感じていった。

- 大学で研究する先輩の存在
- 世界が拡張する感覚を味わう

佐藤さん受賞作品 URL

[ComClothes ~つなげる、服も“まち”も~](#)



コンテストに取り組もうと思ったきっかけと、この題材を選んだ理由を教えてください

中学生の頃、慶應義塾大学のOpen Research Forum⁵⁾を見に行ったのですが、そのとき開催されていたファブ3Dコンテストの表彰式にたまたま参加しました。その頃はまだ3Dプリンタのことをあまりよく知らなくて、なんだかすごいなあってくらいの印象でした。その後、高校に入学してからは、ファストファッションなどの影響で画一的な衣服が大量に生産されては廃棄され、結果として一方ではファッションを通じた個人の表現が制限され、もう一方では業界全体の環境負荷が高まってい

ることに対して危機感を抱くようになりました。同時に、SFCに進学してこうした一連の問題を解決するための研究に取り組みたいという気持ちが日に日に強くなっていました。そんな中、偶然ファブ3Dコンテストのことを思い出してチャレンジしようかなと思ったのがきっかけです。

制作プロセスを通して、大変だったことや印象に残ったエピソードがあれば教えてください

大変なことだらけでした。アイデアを具体化するためにまずは紙に絵を書きながら考えて、最終的にこれにしようと思ったんですけど、どうモデリングすればよいかも分からなくて。たまたま知り合いにSFCでFabを研究していた先輩がいました。その人に自分のアイデアを相談して、3Dソフトを入れたりして、やり方を教えてもらいました。その後も、出力したものを服に縫い付けるには厚すぎるなど、何度も失敗を繰り返し、ものすごい時間がかかりました。先輩のお宅にお邪魔させていただいて、朝早くから終電まで作業してというのを三日三晩繰り返しました。パーツの出力だけで30～40時間はかかったんじゃないでしょうか。先輩には相当ご迷惑をおかけしたと思います。

特に、カスタマイズ用のパーツを服に縫い付けるための穴をモデリングした際には、データでは穴が空いている用に見えても、スライサーにかけたり実際に出力をしてみると、穴が空いていないことが何回もあり、何を調

5) Open Research Forum : [慶應義塾大学 SFC Open Research Forum \(ORF\)](#)



2020年受賞作品：[ComClothes](#) ~つなげる、服も“まち”も~

作品を試着する様子

べれば自分が探している情報が出てくるのかも分からず、手当たり次第にネットで情報を探しました。その結果、5つの方法に辿り着いたのですが、どれが正解か分からないので全部試しましたね。やはりデータとモノの違いは大きくて、二次元のデザインだと自分の作業が瞬時に反映されますが、三次元のモノを印刷するとなると、フィードバックまでに時間がかかるんですね。自分の間違いに気付くのが半日かかったり。すごく大変でしたね。

ファブ3Dコンテストを通して、ご自身の中で変化などがあれば、教えてください

ファブ3Dコンテストに参加する前までは、布と3Dプリンタで出力したパーツを組み合わせることでカスタマイズできるファッションを構想していたのですが、このコンテストを通して「もしかしたら布を使わなくても服が作れるかも」と思い始めて、SFCの過去の研究に目を通し始めました。そうしたところ、布の縦糸と横糸の構造を模して布（のような素材）を再現する研究を見つけて、既存の布を3Dプリンタで表現するだけじゃなくて、3Dプリンタでしか作れない、独自の素材も作れるんじゃないかと考えるようになりました。まだ3Dプリンタは使い始めたばかりで細かい設定など分からないことも多いですが、今回の制作を通して、設定一つ変えるだけで素材の表情が変わるところを目の当たりにして、自分のア

イデア次第で何でも実現できる可能性を感じ、新しい武器を手に入れたような、ワクワク感がありました。それと同時に、世界を見る目が変わったというか、今まで思いつかなかったことを思いつけるようになって、世界が拡張した気分です。

佐藤さんはファブを、どのように感じられているのでしょうか？

私にとってファブとは「手段」という感覚が大きいですね。自分の知らない世界に、自分を連れて行ってくれるもの。という風にも言えるかもしれません。一般的にファッションというと個人が楽しむものというイメージが強いと思うのですが、私にとってファッションとは着ている服ひとつで自分の考え方や勢いが変わる、そういう力を持っているものだと思っています。なりたい自分をファッションを通して表現することで、逆にファッションが自分をその次元まで引き上げてくれる…というか。今回のコンテストでマテリアルや素材の構造など、自分にとって新しい世界が開けたことで、ファッションの力を今まで以上に引き出し、人々が思い思いに自分を表現できる社会をつくるための手段が増えたように思います。

ファブ3Dコンテスト

受賞者
インタビュー

#04

しおつか たかこ

塩塚貴子さん

ファブラボ太宰府スタッフ(当時 主婦)



ファブを一言で表現すると!

従来の常識を広げ、新しい常識を作っていくもの

Pick up

塩塚さんについて

苦手意識がありながらも、家族とともにファブラボ太宰府に通い、コンテストを通じてスキルアップしていった塩塚さん。わからない人の気持ちがわかる自分だからこそできることがあると、現在ファブラボスタッフとして活躍しています。

- 家族と共に学び、成長するために
- 現在、ファブをナビゲートする人へ

塩塚さん受賞作品URL

[虫歯の歯ブラシスタンド
食べにくい箸](#)



ファブラボ太宰府に足を運んだ経緯を、
ぜひ教えてください

ファブラボ太宰府の存在は知っていたのですがものづくりをする人だけが行く施設だと思っていたので、入るきっかけを探していました。ただ、幼い頃から手先が不器用だと感じており、ものづくりに対して苦手意識を持ちながら過ごしてきました。そんなときに、ファブラボ太宰府で子供のパソコン教室が開催されることを知り、当時小学5年生だった次男と足を踏み入れました。そこには、レーザーカッターや3Dプリンタなど私の身の回りには無いデジタル工作機器が置かれており、パソ

コンの操作もままならない自分には少し距離を感じるものでした。次男と何度か足を運んだある日、ファブラボ太宰府のスタッフの方から「ママファブ」というお母さん達自身がものづくりをするイベントの誘いを受けました。当時、新しいことにチャレンジしたいという想いもあったので、思い切って参加してみることにしました。実際に参加してみると、サンプルデータが準備されており、それを少し編集して、レーザーカッターで出力してみるというものだったので、これなら自分でもできそうだと感じました。レーザーカッターで出力される様子を目で追っている時や、出力されたものを初めて手に取った時の感動を今でも覚えています。

ファブ3Dコンテストに取り組みまれた
きっかけは、なんだったのでしょうか？

ある日、ファブラボ太宰府で家族のためのデザインワークショップに参加しました。身の回りで困っていることを見つけて、それを解決するアイデアをカタチにするもので、ワークショップ後にスタッフの方からファブ3Dコンテストの誘いを受けました。私としては子供と一緒に取り組みたいだけでなく、時間が経ったときにも良い思い出になりそうだと思っていました。家族会議では身の回りの生活の中にある課題とその解決方法について話し合い、「歯磨きがいい加減問題」に取り組むことにしました。次男も3Dモデリングはやったことがありません



2016年受賞作品：虫歯の歯ブラシスタンド

でしたがスタッフの方と試行錯誤を繰り返しながら取り組んでくれました。当時小2の長女もそんな私達二人の様子を見て、小学校の図書室から虫歯の本を借りて、虫歯の進行している様子など自分が調べた内容を教えてくれるなど、いつしか家族がひとつのチームとして繋がりました。

困難な状況に陥ったとき、どのように切り抜けていられましたか？

まずは「モノを作り上げたい」という想いを大事にして、わからないことは「いつか分かるはず」とできる方法を模索し進めていきました。他には、プロトタイプした作品を知り合いのお母さん方に見てもらいアドバイスをもらうようにしました。身近なテーマでもあったので使い勝手や安全面などの視点で様々な意見をもらえました。さらに、3Dプリンタで出力された作品に触れたことがない方々だったので「すごい!」と褒めてくれることがすごくうれしかったです。ユーザーの声に耳を傾け、指摘内容を改善し、褒めてもらうことを繰り返すことで最後までやり切れたと思います。

ファブラボ大宰府のスタッフとして大事にしていることをお聞かせください

ファブ3Dコンテスト後に「ファブラボ太宰府のスタッフとして一緒に働きませんか」とお誘いを受けました。社



2017年受賞作品：食べにくい箸

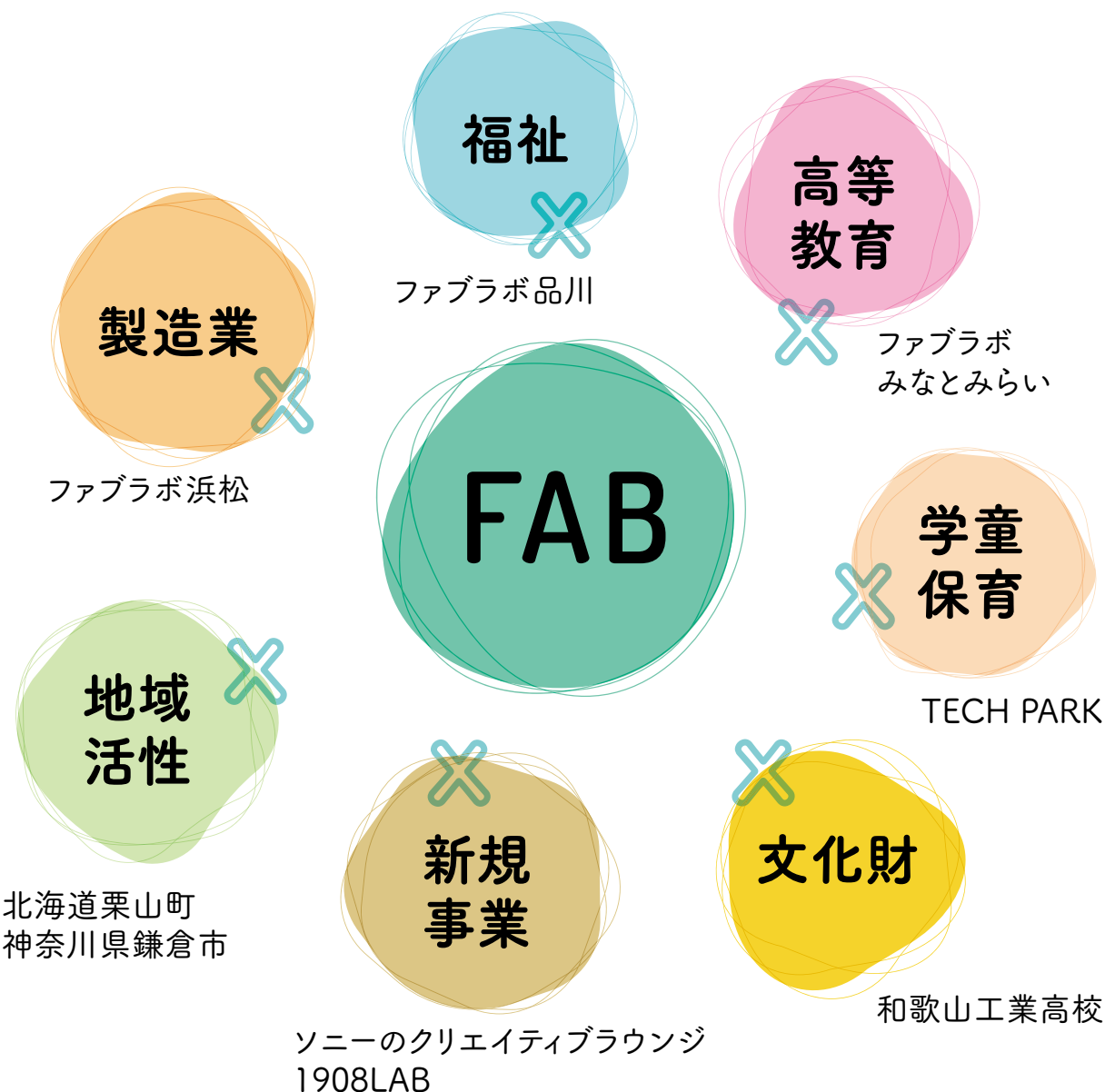
会での職務経験が多くない私に務まるか躊躇しましたが、ものづくりが苦手な自分だからこそ何か役に立てることがあるのではないかと思い、勇気を持ってチャレンジすることにしました。実際にファブラボに来られる方は、新しい機械に触れてものづくりをしたい、趣味を広げたい、人と交流したい、結婚式のウェルカムボード作りなど本当に様々です。私はそんな方とはじめてお話をさせていただくときには、丁寧にお話を聞くように心掛けています。その方にとってやりたいことを聞くだけでなく、ファブラボに訪れた訳や、費やせる時間や予算の話もします。ヒアリングした情報をもとに、はじめの一步を踏み出しやすくナビゲートできるように心掛けています。これは私のようにイメージ通りに作れないジレンマを持っている人にも、ものづくりの楽しさを体感してもらいたいからです。今後は、親子で一緒に取り組めるプログラムにもチャレンジしたいと考えています。親子が同じ経験を通して共に学び、感動を共有する時間を作りたい、その経験からさらに学ぼうとするきっかけにしてもらえたらと思っています。デジタル社会の発展により学びが身近にあることも伝えながら、難しいと感じるハードルを少しずつ下げていくことで、誰でもやりたいことが実現できる社会へ繋がっていくと伝えていきたいと思っています。



FAB × ○○

ファブと新たな領域を創り出す 実践者たち

21世紀型の創造的なスキルと共に新しい領域を作り出している実践者のインタビュー。実社会で、どのようにデジタルファブリケーション技術を含むテクノロジーを活用し、新しい価値を生み出しているのか。そして、どのような試行錯誤を繰り返し、社会とつながることで、活動を展開しているのかを紐解いて行きます。多くの領域がある中で、今回はとりわけ特化した領域とFABを組み合わせている実施者や施設関係者にお話をお伺いしました。



FAB X OO

ファブで新たな領域を創り出す 実践者たちへのインタビュー



FAB X 福祉 > ファブラボ品川

自分らしく、いきいきと生きるための「作業」をつくり出す



FAB X 製造業 > ファブラボ浜松

ファブラボ x ファクトリーサイエンティスト二つのマインドとは



FAB X 高等教育 > ファブラボみなとみらい

囚われの心を解放し、自身を未来へ解き放つ



FAB X 文化財 > 和歌山県立和歌山工業高等学校

FABが可能にする「奉納」が地域のつながりを紡ぎ直す



FAB X 自治体 1 > 神奈川県鎌倉市

鎌倉らしい共創の仕組みを、市民と一緒につくる



FAB X 自治体 2 > 北海道栗山町

地域おこし協力隊と共につくる
ファブラボを起点としたコミュニティづくり



FAB X 学童保育 > TECH PARK / 株式会社 グルーヴノーツ

「好きなことをずっと続けられる場所」を目指した学童保育



FAB X 新規事業 > ソニーのクリエイティブラウンジ/ ソニーグループ株式会社

カタチ(見える化)にすることでいろんな人との
コミュニケーションを促していく



FAB X 新規事業 > 1908LAB / ブラザー工業株式会社

新たな事業の種を拾い上げ、育む仕組みをつくる



自分らしく、いきいきと 生きるための「作業」をつくり出す

濱中直樹さん / ファブラボ品川 ファウンダー

林 園子さん / ファブラボ品川 ディレクター・作業療法士

ファブを一言で表現すると!

ものづくりを通して「作業」をつくること



ファブラボ品川の3つの特徴

- 作業療法士のいるファブラボ
- 同じ志を持つ人とのグローバルなつながり
- イベント、WEB、書籍出版など積極的な情報発信

立ち上げの経緯を教えてください

デザインと建築設計に関わる仕事におけるプロトタイプングをきっかけにデジタルファブリケーションに取り組むようになりました。ファブラボ関内のスタッフとして活動するなかで、本気で物を作る場所を自分で持ちたいと思うようになり、2014年にファブラボ品川の前身であるat.Fab（アトファブ）として始動しました。当初はファブラボと名乗っておらず、STEM/STEAM関連のことをメインにお子さん向け・若い世代向けの新しい学びの場を意識して運営しており、持ち込まれた課題を個別に相談して取り組むということをしていました。音楽でいう「ジャムる」みたいな活動でしたね。

そうしたことに3～4年取り組んでいるうちに、地域でプロボノ活動をしている方が集まってくるようになりました。ファブラボ品川を核として、ICTリハビリテーション研究会や、ものづくり×プログラミングfor Shinagawaなどの一般社団法人も立ち上がっています。セラピストの方々と知り合う機会も増え、話を聞くうちに、セラピストがものをつくる局面が多い一方で、デジタルファブリケーション技術は普及しておらず、クラフトがメインになっていることがわかりました。

セラピストの方々にデジタルファブリケーション技術を早く、効果的に普及するために、各地域のファブラボをそれぞれの地域の作業療法士に使ってもらうことを想定して、ファブラボネットワークに入りました。これをきっかけに、「作業療法士のいるファブラボ」として2018年の4月にファブラボ品川としてリローンチしました。以降、セラピストの方にデジタルファブリケーションを知ってもらい、使ってもらうことにフォーカスしています。



GLASS HOLDER
グラスホルダー
[データ | 食事]
English | 日本語



T-Shape Spoon Holder
カトラリーホルダー T型
[データ | 食事]
English | 日本語



CanCoffeeHolder
缶ホルダー 250
[データ | 食事]
English | 日本語



Can Holder
缶ビールホルダーA
[データ | 食事]
English | 日本語



Remix Sleeve
紙コップホルダー
[データ | 食事]
English | 日本語



Canned beer Holder
缶ビールホルダー B
[データ | 食事]
English | 日本語

ファブラボ品川で公開している[自助具のデータアーカイブ](#)

オンラインの活動にも当初より取り組んでおり、地域に根差しているというより、ネットワークでつながった同じ志を持つ人が世界や日本各地にいる状況です。これを「ハブ&スポークモデル」と呼んでいます。それぞれの地域でハブになる人がスポークを伸ばし、またスポークが伸びたところに、ハブになる人が出てくるというような状態で実施しています。

運営上の課題はありますか？

やはりお金の課題はあります。現在は別法人のメセナ活動のような位置づけになっているので、メセナではなく事業として運営していくのが理想ですね。セラピストの業界などで仲間が増え、3Dプリンタも社会実装しやすくなったので、もっといろいろな人を巻き込んで広めていく必要があると思っています。

ファブラボ品川で行われている具体的な活動について教えてください

ファブラボ品川では一般社団法人ICTリハビリテーション研究会と連携して定期的にメイカソンを開催しています。メイカソン (Make-a-thon) とは、Make (つくる) と



オリジナル自助具を作成するイベントの様子

マラソンを掛け合わせた造語です。私たちのメイカソンでは「障害のある方やその支援者 (Need Knower)」をメンバーに位置付け、6～8人程度のチームで試作品作りに挑みます。ニーズの抽出からアイデア出しやデザインをともに行い、実際にものをつくり、プレゼンテーションします。発表するまで1日で行うものをミニメイカソンと位置付け、最大3日ほどかけて開催します。このメイカソンはイスラエルでの取組みに触発されてはじめてものです。デジタルファブリケーションを用いて、障害のある当事者と一緒に、その場で道具をつくるという取組みで、この取り組みを知ったときは、まさに自分たちがやりたかったのはこれだ、と思いました。イスラエルの実施団体が公開している開催手順の詳細を参考に、2018年から日本でも実施しています。コロナ禍による延期もありましたが、2021年1月には、クラウドファンディングで資金調達してオンラインメイカソンを開催しています。今後は、オンラインでもオンサイトでも、だれでも気軽に実施できる開催ガイドラインのようなものをつくりたいと考えています。

最後に、皆さんにとってファブとは何ですか？

ファブとは「作業」であり、同時に、モノを通してそ

の「作業」をつくることでもあると思います。作業療法士の仕事における「作業」では、障害を持つ当事者のリハビリテーションの要素が強いのですが、一般の人たちが自分を顧みて、日々の暮らしを成り立たせていく上でも重要な言葉ではないでしょうか。作業療法という「作業」とは何かをやって達成することで自己肯定感が向上するまでの一連を指して「作業」と言います。いろんな人が、自分らしくいきいきと生きるために必要な「occupation」が作業であり、時間や空間を占めるものでありたいと活動しています。



著書(1)



著書(2)

書籍などでも積極的に活動を発信されています

著書(1)『はじめてでも簡単! 3Dプリンタで自助具を作ろう』 林 園子 (著), 濱中直樹 (著) 他

著書(2) 無料データをそのまま3Dプリント 作業に出会える道具カタログ/事例集 林 園子 (著), 濱中直樹 (著)

Profile

濱中直樹

はまなか なおき

ファブラボ品川 ファウンダー

一般社団法人ICTリハビリテーション研究会 理事

2014年11月に立ち上げたファブスペース[at.Fab (アトファブ)]を2018年4月に「作業療法士のいるファブラボ」ファブラボ品川としてリローンチ、共につくる社会の実現を目指して活動している。

林 園子

はやし そのこ

一般社団法人ICTリハビリテーション研究会 代表理事

ファブラボ品川 ディレクター

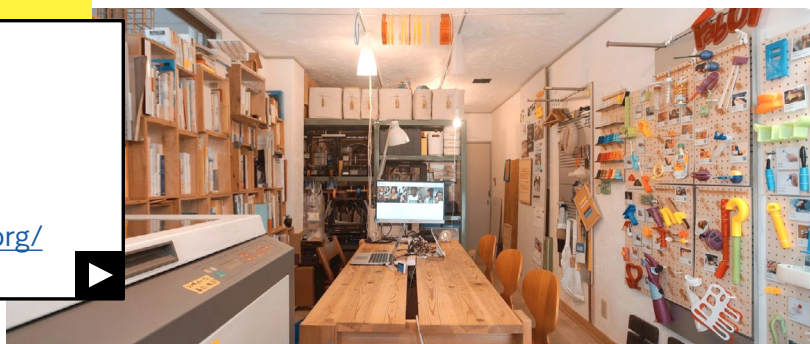
作業療法士として、20年以上臨床に携わる傍、2018年1月に一般社団法人ICTリハビリテーション研究会を設立。同年4月にファブラボ品川ディレクターに就任。3Dプリンタなどのデジタル工作機械を介護やリハビリテーションの現場で活用するためのワークショップを展開している。2021年4月より慶應義塾大学政策・メディア研究科後期博士課程に在学中。2019年8月「はじめてでも簡単! 3Dプリンタで自助具を作ろう(三輪書店)」,2021年6月「無料データをそのまま3Dプリント 作業に出会える道具カタログ/事例集(三輪書店)」の著作者。

基本情報

施設名: ファブラボ品川

所在地: 東京都品川区中延4-6-15

WEB: <https://www.fablab-shinagawa.org/>





ファブラボ × ファクトリーサイエンティスト 二つのマインドとは

竹村真人さん / ファブラボ浜松 テイクスペース代表

ファブを一言で表現すると!

グレーゾーンの中でバランスを探すこと



ファブラボ浜松の3つの特徴

- 作旋盤・フライス盤など本格的な機材が並ぶ
- 世界各国の施設を巡り刺激を受けて立ち上げ
- 中小の製造業の現場を知っているからこそその視点

ファブラボ浜松の設立の経緯を教えてください

製造業の中小企業に勤めていた2012年頃、Maker Faire¹⁾を知り、海外のMaker Faireに行ってハッカースペース²⁾の存在を知りました。アメリカのハッカースペース30箇所くらいまわったあと、それに触発され浜松にも同様な場所を作ってみようと思ったのが設立のきっかけです。その後、日本でもファブラボが立ち上がっていたので、その考え方に共鳴して、ハッカースペースを作りファブラボ化しました。当時のマインドとしては、まず自分で仕事を作り出したかったということ、それからリーマンショックのような社会の動向に影響されないものは何だろう、と考えました。その際に、ハッカースペースこそがその答えだと感じました。

影響を受けた人物として、米国を拠点に活躍する発明家でありハッカースペース運動の中心的人物のミッチ・アルトマン氏、そして日本にファブラボを持ってこられた慶應義塾大学SFCの田中浩也先生、に影響を受けました。

ファクトリーサイエンティストは どのように始まったのですか？

ファクトリーサイエンティストとは、中小規模の製造業の構成員がIoTデバイス³⁾によるエンジニアリング、センシング、データ解析、データ視覚化、データ活用の知識を身に付けて、データを軸に経営判断を素早くおこなうアシストをする人材のことをさします。その発端として、由紀ホールディングス株式会社の大坪代表と慶應義塾大学の田中先生と座談会をしていたときに、中小製造業にとってファブ的な知識、モチベーションをもった人材が必要となり、その場でファクトリーサイエンティストという言葉が生まれ、その人材を集める活動を始めることになりました。

1) Maker Faire : 発明と創造が一杯で機知に富む人々が集う、地上最大のDIYの展示発表会

2) ハッカースペース : 電子工作、プログラミングなど趣味を同じくする仲間と時間を共有して楽しむことができる空間や施設

3) IoTデバイス : インターネットを介してヒトとモノを繋ぐ機器



ファクトリーサイエンティスト WEBサイト

技術指導する竹村さん

ファブラボとファクトリーサイエンティストの違いは？

ファブラボに来ている方のように情報を扱う人たちと、製造現場でモノを扱う人では大きなマインドの差があります。モノを扱っている人は、なるべく計画を立てて石橋を叩いて渡るような仕事の仕方をしますが、情報を扱う人は、アジャイル的に臨機応変に仕事の仕方を変えていきます。もちろん、これからはアジャイル型になるべきと思っており、デジタル化の良さ、プロトタイピング、small IoTの導入などを進めています。

これまでだと、現場でのIoT化を推進する際は、コンサル会社に仕様作成から導入まで行ってもらう結構なお金を払ったりしていました。しかし、Arduino、Raspberry pi など市販のマイコンを使えば、もっと安く自分たちで実現できるのです。それがまだあまり知られていません。また現場の方もそういうものにはちょっと否定的です。こういった安価なボードを導入するためには、若い人や、会社に染まっていない入社したばかりの人の存在が重要です。社内の既存のやり方に疑問を持って、それでうまく回っているとそれをいじろうとはしなくなってしまうからです。例えばそんな疑問を持ちやすい若手社員に自由度を与えてさまざまなツールを試してもらおう。それでうまく行ったら、上司に見せて、よければ導入してみようとする。社内における草の根DX⁴⁾

みたいな。やはりプロトタイプの説得力は大きいと思います。そうやって現実に作ってみせることが大事ですね。

ファブラボ浜松をどのような方針で運営していますか？

「Be Cool」ですね。その言葉がアメリカのハッカースペースに書いてあっていいなと感じました。最低限のルールはあるけれど、できるだけストップさせない、自由にやらしてもらおうという感じですね。都会だとフリーライダー⁵⁾続出しそうですが、アクセスが適度に不便だし、機材も完全じゃないので、今のところ、メンバーが自分で考えて自由に使うという方針で回しています。ファブアカデミーでも、受講している人を見て、また別の人が受けたと思う連鎖もありました。ファブラボは、浜松にとりあえずやってみる、作りたいモノを作れる、というマインドをインストールできる場所とも言えます。毎月定例ミーティングをやっていて、そこで各メンバーがその月に作ったものを発表しています。昨年からは仙台の方が定期的にこのミーティングにオンラインで参加してくださるといった面白い現象も起きています。

今後のファクトリーサイエンティストの目標を教えてください

ファクトリーサイエンティストの認定者を10年で4万人に

4) DX : Digital Transformationの略語。「デジタル技術による(生活やビジネスの)変革」を意味しています。

5) フリーライダー: 集団の利益に「タダ乗り」する人のことをいいます。領域を侵して、利益を侵害する人のことをさす。

することを目標にしています。今はおよそ400人(2022年3月現在)ですが、これを倍々にしていけば達成できます。実際、製造業の一部の現場ではまだ3.5inchのフロッピーで動く生産機械使っていたりとか、立派な機械なのに制御には昔のパソコンが使われていることもよくありますが、そこにあまりお金がかけられていません。知識も設備もアップデートされづらいのが現実です。ファクトリーサイエンティスト認定者に渡すバッジも本格的な切削マシンで作った特製品ですが、弁護士バッジのような知名度になったら嬉しいですね。そのためには、よりファクトリーサイエンティストの講座を受けやすくする工夫を行ったり、普及活動を続けていきたいと思っています。

ファブラボ浜松はどんな場所でありたいですか？ また将来の展望は？

ファブラボ浜松は、会員の方々にとってのガス抜き場所であってほしいと思っています。かしこまった活動ではなく、作りたいモノがあるのに会社ではできない人たちが、

気軽に来て心のバランスをとる場所くらいでよいのかなと。それがファブラボ浜松っぽさのような気がしています。ファブの将来についてですが、グレーゾーンはグレーゾーンのままであって欲しいです。白か黒かはっきりさせようとするとう固い結論にいきついてそこでアイデアが終わりがちです。ワクワクする気持ちを大切にできる空気感を保っていきたいです。グレーだからこそ自分たちで調べて細部まで理解する必要があります。グレーの中でバランスを探ることが、ファブにとって大事なことではないでしょうか。



国境を越えて様々な人が交流するファブラボ浜松での様子

Profile

竹村真人

たけむら まさと

ファブラボ浜松 / TAKE SPACE 代表
ファクトリーサイエンティスト協会 専務理事

「ファブラボ浜松 / TAKE-SPACE」代表。ハードウェア、ソフトウェアに関する総合的な技術や知識を生かし、プロトタイプ制作者として、IoTデバイスやドローン、実験装置などの開発も行う。日本のものづくり産業をIoT技術を用いて牽引する人材育成のため、日本初の取り組みとなるファクトリーサイエンティストの活動に参画。現在、ファクトリーサイエンティスト協会 専務理事も務める。

基本情報

施設名：ファブラボ浜松 / TAKE SPACE

所在地：静岡県浜松市西区西鴨江町3645番地

WEB：<http://www.take-space.com/>

 **TAKE-SPACE**
FABLAB HAMAMATSU

囚われの心を解放し、 自身を未来へ解き放つ

道用 大介さん / 神奈川大学 准教授

ファブを一言で表現すると!

自分の欲望を解放してくれるもの



ファブラボみなとみらいの3つの特徴

- 経営学部からファブのあり方を考える
- 自分の欲望をまず解放する
- 学生と共に学び合う

移転前のファブラボ平塚を立ち上げられた 経緯を教えてください

2016年4月、湘南ひらつかキャンパスに日本初となるキャンパス内ファブラボ「Fablab Hiratsuka」(ファブラボ平塚)を立ち上げました。私が所属する経営学部ではプロジェクトのマネジメントや企画・立案を学び、商品提案の発表を行っている学生もいます。経営学部にもものづくりの現場で行われている、とりあえずやってみてフィードバックを繰り返す実験的なプロセスを取り込むことで、理論だけでなく実践的な学びが実現できると感じていました。きっかけになったのは、ファブとの出会いです。自分自身がものづくりをできるようになりたいと思い、学生にもこれならできるんじゃないかと可能性を感じました。その後、大学側への提案を繰り返し、

廊下の一角を使った環境と研究室の学生数名と一緒にスタートを切りました。

当時のファブラボ運用時の様子は、 どのような感じだったのでしょうか？

自分自身もわからないことが多く新しい知ることばかりだったので、研究室の学生と一緒に学んでいきました。3Dプリンタの出力される様子を初めて自分の目で見たときにすごく感動しましたことを、今でも鮮明に覚えています。学生と同じ時間を過ごしていくことで、先生と学生という関係から仲間というフラットな関係が構築されていきました。ファブラボ開設に関する外部への情報発信は、大学側の人的リソースも多くなかったのでSNSから始めました。地域に住むものづくりに興味がある方が来られて、デジタルファブリケーション機器の使い方を学生が直接教えるようにしました。

狙いは、学生自身が学んだことを教えることで得られる自信や更なる学びに繋がることでした。結果的に学外の方に大学という看板を背負っている立場で接する良い機会となり学生のコミュニケーション能力の向上にも



作品1: オンライン授業顔出し最後の抵抗

繋がりました。当初、私自身も学生と一緒に学外の方に接していましたが、先生という立場だと敬意を払われてしまうのか会話が思うように弾まない気がしてしまい、サポート側に徹することにしました。

学生にとってファブラボの位置づけが変わったと 感じられた出来事などありますか？

研究室に所属する学生に関しては、ファブラボでデジタルファブリケーション機器に触れる機会が増えていきましたが、学部全体へはなかなか広がっていきませんでした。その理由を分析したところ、仮に存在自体に興味はあったとしても一人で試してみようとはなかなか至らず、ファブラボに対して敷居が高いのではと考えました。そこで、自分でもできそうだなという体験をしてもらえる場があればと思い、授業の一部としてファブラボでデジタルファブリケーション機器に触れてもらう枠を組み込みました。当然、学生によって完成度の違いはあるものの学生に本来伝えなかったものづくりの楽しさに触れてもらった機会になっただけでなく、結果としてこのような学問分野があるんだという認知レベルも高まることにより、デジタルファブリケーションが新たな学生達へ広がり続ける可能性を感じました。



作品2: ヤクルトを一気飲みできるストロー

ものづくりの楽しさの次に学生に伝えたことを 教えてください

最近では、ものづくりの一つ前段の課題発見フェーズに力を入れて取り組んでいます。たとえば、一、二年の授業で自由に作ってもいいよと言っても、なかなか手が動かず、ここはこうした方が良いですか?と学生から聞かれる時があります。おそらく、自分や周りの人の身の回りにある課題が視野に入っておらず、何を作ってもいいかわからない、また大きな課題でないといけななどの心理が働いていると思います。しかし、大事なことは、どんなに小さくても良いから自分で見つけた課題に取り組むことなのです。身の回りの課題を見つけるきっかけとして、自分の欲望、特に人に言えないようなちょっとした欲望を発信することから始めています。実際に学生とやってみるとアイデアの発表を聞いた時にはすぐにイメージできないものがありますが、2、3週間後に3Dプリンタで出力したものを見て「これはおもしろい!」と感じる作品が多く出来上がりました。印象に残っている作品をいくつか紹介すると、コロナ渦でオンラインによるコミュニケーションがメインになる中で顔の露出をできる限り抑えようと抵抗を表現した作品や、子供の頃に叶えられなかった欲望を大人になった今そ

の欲望を満たそうとする作品などがありました。学生からすると、こんなことでも良いんだという気持ちが芽生えるだけでなく、周りからの共感も得られることで自信も付き、次第に箍が外れ自分の欲望が解放され、課題発見の視野が広がっていくことを期待しています。

これから取り組んでいきたいことなど、 教えてください

2021年4月からキャンパスが平塚から横浜みなとみらいに移転しました。そこで「X-BUSINESS PROGRAM」という社会に存在する問題に目を向け、解決のためのア

イデアを具現化するだけでなく、会計学やマーケティングも考慮することでアイデアに継続性を持たせるプログラムに取り組み始めました。学生のうちにこのサイクルを経験してもらい、世の中に出たときにいかに社会実装に繋げる力を養っていくか、また発想力ある人になってもらいたいという希望を抱いています。今までの経験を活かして授業のプログラムでは敢えて余白を設けながら学生と同じ目線に立ち、学生と共にワクワクできることにチャレンジし続けていきます。

Profile

道用大介

どうよう だいすけ

神奈川大学 経営学部 准教授

インダストリアルエンジニアリングを専門として、様々な企業で現場改善や生産現場の情報化促進のサポートをしてきた。デジタルファブリケーションの可能性に着目して2014年からは「ものづくりの民主化」に研究の軸足を移し、ファブラボ平塚（現ファブラボみなとみらい）を大学内に開設し、共創によって社会を豊かにするオープンな開発、環境づくりを推進している。



基本情報

施設名：ファブラボみなとみらい

所在地：神奈川県横浜市

WEB : <https://www.facebook.com/fablab.minatomirai>





FABが可能にする「奉納」が 地域のつながりを紡ぎ直す

見玉幸宗さん / 和歌山県立和歌山工業高等学校 教員

ファブを一言で表現すると!

その人の可能性を試行錯誤しながら
探っていく手段



和歌山県立和歌山工業高等学校の特徴

- 新設する学科に合わせて機材導入
- 高機能のデジタル機器を取り揃える
- 2007年より授業を開始

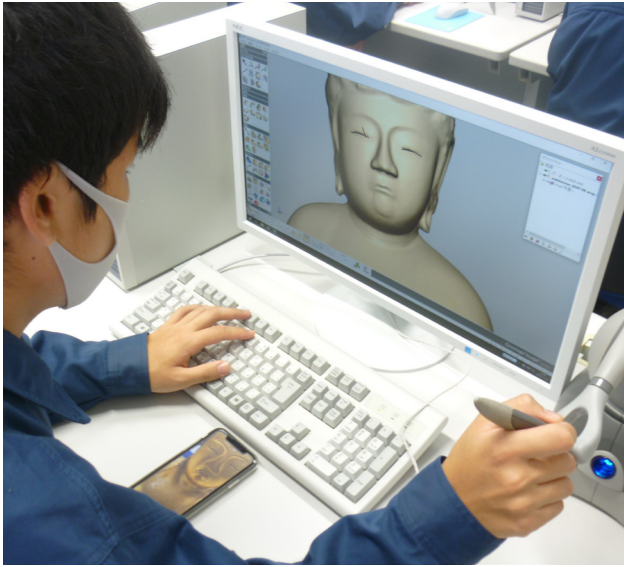
デジタルファブリケーションを導入された 経緯を教えてください

本校では2007年に化学技術科、創造技術科、産業デザイン科の3つの学科を新設したのですが、そのタイミングに合わせて新たに実習設備を整備しました。従来の工業高校にない新たな流れをつくりたいと考えていましたので、3D-CADソフトや当時としては最先端だった3Dプリンター、3Dスキャナーなどのデジタルファブリケーション機器を揃えました。科の新設ということもあり、最初は何をやっているのか分からない手探りの状態だったのですが、県内の企業や他校がまだ使っていない、最新の機器を入念に調査しながら選定しました。導入後は企業から視察の依頼をいただくほどの環境を整備することができました。

デジタルファブリケーションは 普段どのように使われていますか？

3年生になると5班に分れて通年で活動する課題研究という授業があり、私が現在担当している3Dモデリング班では、主に仏像のレプリカを年2回制作します。計測・データ修正・造形・着色のステップで構成される制作過程のなかでデジタル工作機器を利用しています。班分けについては、生徒たちが参加したいと思う班に優先順位を付けて希望調査をとります。仏像って地味でしょ？毎年私の班には第二希望、第三希望の生徒が多く集まってくるんですよ(笑)、だからまず最初の授業は大抵「なんでこの班なの?」と言っている生徒たちをなだめるところからスタートします。そして、2回目の授業で博物館に連れて行き、学芸員の方に収蔵庫を案内していただきます。徳川御三家の一つ紀州徳川家が治めていたという歴史的な背景もあり、そこには仏像だけでなく、普段触れられないような文化財、例えば徳川家康の革靴や鎧などが置いてあります。そこで生徒たちは驚き、モチベーションがぐんと上がります。

授業では、博物館が保管している仏像を学校に運んで



授業の様子：3Dスキャンデータを修正している



花坂観音堂の阿弥陀如来坐像（左：実物（右：複製

来ます。実物の仏像を3Dスキャナーで計測し、データ化します。そのデータを修正し、3Dプリンタで出力するわけですが、できあがったものを生徒たちに見せると大変驚きます。こんなものができるのかと。そして、今度は和歌山大学教育学部美術専攻の学生に、元の仏像にあるような色の剥げ方なども忠実に再現するように着色していただきます。このようにして出来上がった仏像のレプリカを元の仏像が祀られていたお寺に奉納します。この奉納行事には檀家の方々が参加されることもあり、その方々が喜ぶ姿を生徒が見ることによって、さらにモチベーションが高まり、2回目の制作プロセスに入る頃には多くの生徒が自主的に作業していますね。

奉納についてもう少し詳しくお聞かせください

奉納についてご説明する前に、仏像のレプリカ制作を本校で取り組むようになった背景を少しお話ししたいと思います。和歌山県内の寺社では2010年から11年にかけて、仏像の盗難が相次いでいました。この状況を解決するため、それ以前から視覚に障害のある方にも地域の文化財に触れていただくことを目的にした企画で一緒にいた博物館と連携して、仏像のレプリカを作り『お身代わり仏像』として寺社にお祀りし防犯対策することにしました。

仏像のレプリカ制作には、元の仏像が祀られている寺院の檀家さんの理解を得る必要があります。地域でのやりとりは博物館の学芸員の方にお任せし、生徒たちがお寺のお坊さんや檀家さんと直接会うのはレプリカ制作の後、奉納のときが最初になります。それまで生徒たちが真心込めて一所懸命に制作してきたレプリカをお渡しすると、お坊さんも檀家さんも実物と見分けがつかない出来栄で、こんないいものできたのかと喜んでくださる。生徒たちは自分たちの取り組んできたことの意義を感じ、これが自己肯定感と自信につながります。奉納は通常であれば出会う機会がない人々と生徒たちをつないでくれる貴重な機会となります。デジタルファブリケーションは生徒たちに社会とのつながりを与えるものと言えるかもしれません。

最後に、先生にとって「ものづくり」に取り組む意義は何でしょうか？

難しい質問ですね。日本国内のものづくりは、グローバルリズムの煽りを受け衰退してきている状態で、日本の高い技術を維持するのが難しくなっていると思います。このような状況の中で、世界に誇れる日本のものづくりの伝統を守るのは非常に重要だと考えています。一方で、学校で（物理的な）ものづくりをする機会は昔



大崎観音堂へ奉納する様子



持宝寺へ奉納する様子

に比べると確実に減ってきています。プログラミングなどのスキルを身につけることも今後の社会を見据えると大事ですが、物理的なものづくりでないと学べないものもあると私は思います。

これは特に仏像について言えることかもしれませんが、物自体と向き合うことでその裏に流れる歴史的な背景やその物と接してきた人たちの思いなど、物が持つ神秘さのようなものに触れることができるのではないのでしょうか。また、自分のアイデアがものづくりを通して

実際の物としてできあがる経験は自信につながるし、それが次の、よりレベルの高いものづくりにつながっていくと思います。料理も一緒ですね。一度自分で作ってみて美味しいものができれば、「次はもっとこうしよう」とか「ここをもう少し調整しよう」と思うようになる。その意味では、ものづくりは生徒一人一人の可能性を開くためのきっかけだと言えるのではないのでしょうか。

Profile

児玉幸宗

こだま ゆきむね

和歌山県立和歌山工業高等学校 産業デザイン科 教員

1967年和歌山市生まれ。和歌山大学を卒業し、民間企業で勤務した後、1994年高校教員に採用される。現在は、和歌山工業高等学校産業デザイン科長として生徒の育成に励んでいる。3年生課題研究では、3Dデジタイザ・3Dプリンタを活用した、デジタルファブリケーション授業で『お身代わり仏像』の制作を行い、大切な文化財を盗難から守り、地域の信仰維持に貢献している。これまでに11カ所16体の『お身代わり仏像』を制作している。

基本情報

施設名：和歌山県立和歌山工業高等学校

所在地：和歌山県和歌山市

WEB：<https://www.wakayama-th.wakayama-c.ed.jp/>



鎌倉らしい共創の仕組みを、 市民と一緒につくる

中山秀樹さん / 鎌倉市共生共創部政策創造課

伊藤沙織さん / 鎌倉市共生共創部政策創造課

本多広幸さん / 鎌倉市共生共創部政策創造課

ファブを一言で表現すると!

楽しみ、つながりながら地域課題を
解決できるアプローチのひとつ



鎌倉市役所の特徴

- 地域資源である人材やコミュニティの力が豊か
- 2018年に日本初のファブシティ宣言
- 産官学民連携の共創の仕組みづくりを目指す

2018年に日本で初のファブシティ宣言を 行った経緯を教えてください

契機は、すでに市内で活動されていたファブラボ鎌倉の代表の渡辺ゆうかさんから「ファブシティ宣言⁶⁾を鎌倉市と共同で実施しませんか」と提案を受けたことです。「ファブシティ宣言」は持続可能な社会を目指す取り組みで、鎌倉市がこれまで目指してきたまちづくりの方向性に合致していました。そうした宣言をすることで、鎌倉市が描く未来の方向性を強く発信することができる良い機会になると感じ、市内の事業者の方々とも連携し宣言させていただきました。

ファブシティ宣言をする上での ハードルはありましたか？

「ファブラボって何をされていて、何ができるの?」という基本的なことから、市役所内部関係者に対して説明していく難しさがありました。3Dプリンタやスキャナーで作ったモノをいかに活用し、地域に還元させるのかについて、市役所職員でも具体的なイメージを持つことが難しい場面はたくさんありましたが、そうした細かい取り組み内容もさることながら、「ファブを活用する社会を目指す」という大きな未来像を描くことが大切であり、鎌倉市の姿勢としてファブシティ宣言をすることが大事と説明していきました。もともと鎌倉市がいろいろなステークホルダーと活動していく文化を根底で持っており、「共創」を切り口に市役所内部を説得していきました。また、宣言自体に大きな予算や年会費がかかると時間を要することになりますが、宣言すること自体には費用はかからず、大きな反対意見はありませんでした。

6) ファブシティ宣言 : <https://www.city.kamakura.kanagawa.jp/seisaku-souzou/fabcity.html>



鎌倉市長によるファブシティ宣言の様子



市民対話の様子

ファブシティ宣言後の活動などありましたら、お聞かせください

鎌倉市では計画を策定するために、市民が対話を重ねていくワークショップを積極的に行っています。一貫して大切にしているのは、鎌倉の目指す姿のために、自分（鎌倉市民）たちは何ができるだろうかということをも市民同士でコミュニケーションをし、アイデアを出していきます。参加者は、とても知識や経験も豊富で、SDGsの話などは、参加者のほとんどの方が理解しているような状況です。地域の可能性として自然と地域通貨や自動運転の話などが出てきます。町に対しての興味関心も高く、活発に意見交換を行い数多くのアイデアがでてきています。ファブシティ宣言はしましたが、トップダウンの取り組みではありません。むしろ運営側で工夫した点は、市民対行政の構図にならないように心がけて実施しました。あまり行政感を出さないように、スーツの代わりにイベントTシャツを着ています。関係ないように思えるかもしれませんが、多様な方々が集まり、安心して話しやすい場づくりの一環でもあります。

具体的な活動としては、防災とファブを組み合わせた「データウォーク@かまくら」という取り組みを行いました。慶應義塾大学SFCやファブラボ鎌倉らと連携して実施しています。鎌倉は直下型の巨大地震がくると、中心市街地は8分以内に10メートル以上の津波がくると予測されています。

データウォークは、参加者は避難経路を歩行データを記録できるセンサーをつけて歩き、取得した歩行データを見える化し、8分でどう逃げたのかを実際にシュミレーションしてみました。参加者の中には、逃げた場所は海の中だったという方もいます。防災ビデオを見せられるよりも、はるかに行動変容につながるきっかけになったという声をたくさん頂きました。防災というテーマでしたが、データが市民の行動に気づきを与え、まちの課題解決にどのように役立つかを考える機会としても成功でした。さらに、データを正確に取るために、事前に参加者の足をスキャンし、それぞれの足に合った、センサー付きの3Dプリンタ製のシューズを再利用素材で作成しています。未来のあり方を議論するだけでなく、実際に職員も市民も同じ体験を共有していきながら、まちの未来を考えるというのが鎌倉市の取り組みの特徴かもしれません。

ファブシティ宣言して3年が経過し、どのような変化がありましたか？

鎌倉市の未来の指針となる市の基本計画にも「ファブシティ」という文言が入れ込まれ、市役所内部の理解も進んできています。少しずつですが活動に予算をつけることができています。行政は民間に比べて何かをするにも時間がかかります。一方で、コロナ禍での緊急事態宣言下に、ファブラボ鎌倉がアクリル製のパーテーション



鎌倉市役所に設置されたパーテーション



データウォーク@かまくら

や3Dプリンタで作成したフェイスシールドを作って届けてくれました。市役所内で使わせてもらい、実際にそうした可能性をモノで見せることができ、市役所や市民の認知度が高まっています。まずは、市民の方々にこうした可能性を知ってもらうこと。そして、その可能性の中で、一人ひとりが「自分ごと」としてどのように行動を起こしていくことができるのか。産官学民が連携し、様々なテクノロジーと地域の課題が掛け合わさり、アイデアを持つ人たちがつながり合うことが大切だと考えています。解決方法を共に考え実行し続けることで、自然と鎌倉らしいファブシティのあり方を提示できると感じています。

みなさんにとってファブの魅力は、 为什么呢か？

重要なのは、ワイワイと楽しみながらやれることなのに、自分のつくったものが地域の課題に役に立つかもしれないというワクワクさがあること。

図工や工作に苦手意識がある人でも、世代や分野を越えたファブという手段を知ることで、気軽に「つくること」を通じて、自然と一人ひとりがそれぞれのやり方で、創造的になれることだと感じています。

Profile

鎌倉市共生共創部 政策創造課

中長期的な政策立案・課題解決を考え実践する庁内シンクタンクを担う部署として、特命担当である「政策創造担当」を平成23年に設置。平成27年4月1日より研究と施策の連携をより強くする目的から、経営企画部内（現在は共生共創部に部名が変更）の課として「政策創造課」へ変更。政策創造課では、特に基本計画の柱にもなっている産官学民の様々なステークホルダーと「共に考え共に創る＝共創」の活動を推進しており、Fab Cityやリビングラボ、官民連携等の共創の取組に力を入れている。

基本情報

施設名：鎌倉市役所

所在地：神奈川県鎌倉市

WEB : <https://www.city.kamakura.kanagawa.jp/>



地域おこし協力隊と共につくる ファブラボを起点とした コミュニティづくり

三木貴光さん / 栗山町役場 職員

ファブを一言で表現すると!

人やコミュニティが育まれる空間



栗山町役場の特徴

- 地域おこし協力隊の枠組みを活用
- 働きながら学び、チャレンジする機会に
- ファブ事業の継続性を一緒に模索中

栗山町でのファブラボの取り組みの 経緯について教えてください

けっして美しいストーリーではないです。2015年の海外視察で、当時の町長がサンフランシスコでTechShop⁷⁾を訪れ、起業家がものづくりをするような雰囲気や町でも作れないかを感じたようです。地方創生が叫ばれ何か取り組みが必要な折、その一手として進めるよう町長から打診があり検討が始まりました。実は、当時企画課にいた私は、最初は国民性の違いや人口規模の違いもあるので、ウチでは無理じゃないかと異を唱えたこともありました。まずは調査段階から取り組むこととなりました。その後協議会を作り関係者に集まってもらいましたが、やはりいい反応はなかったです。何とか進

めないといけないと調べていく中で、TechShopのような大規模な施設よりも人材育成や公共性を持った小規模なファブラボへ方向転換し、ファブラボ鎌倉と連携して計画を進めて行きました。また地域おこし協力隊という制度を利用し、人が育つ仕組みづくりを町で進めていきました。

栗山町の地域おこし協力隊の特徴や、 具体的な活動などお聞かせください

北海道栗山町で活動する地域おこし協力隊は、関東出身が多く、若い人が自分の働き方や、生き方を考えたときの選択肢になっていると感じています。町内での協力隊の活動は、地域資源と彼らの興味関心や熱意が活動の源泉です。まだ北海道では少ない、ファブラボという新しい考え方や施設のあり方を彼らと一緒に学び、ファブラボ栗山の設立準備しています。自分たちらしい運営とは何かを、議論を重ね、日々試行錯誤しています。試験的な活動は2019年から行なっています。現在ファブラボという形式ではないですが、会員制工房に

7) TechShop(テックショップ): 米国発の大規模な会員制オープンアクセス型DIY工房。2017年に破産申告している。

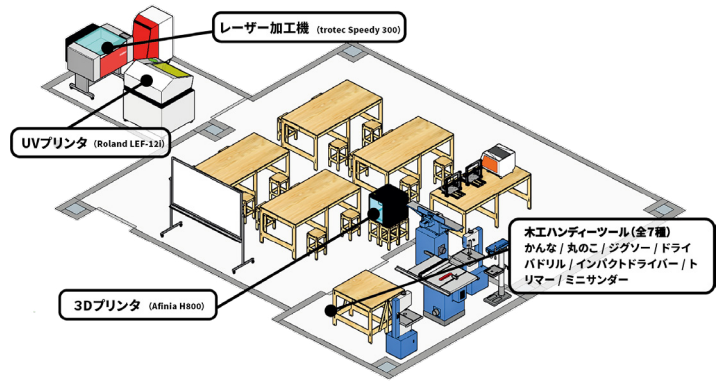


地域おこし協力隊と建設中の新たな拠点の前にて

50人ほどが登録しています。頻繁に利用している方は、全体の10名くらいです。羊毛を巻きつけるポビンみたいなモノを自分で作り始め、知らないうちに3Dプリンタをひとりで使えるようになっていた方もいます。ほかには、自身のリュウマチ発症の経験から、障害者向けの自助具やアクセサリ、eSports関連グッズを作っている方もいます。工作機械の存在は知っていても、実際に来たら、どのように使うかをそこで始めて気がつくという事例は結構あります。今は地域おこし協力隊が、住民が参加しやすいサービスの検討や情報発信に励んでくれており、徐々に町内での認知が広がっていることを実感しています。協力隊がハブとなり町内外の方々が集い、一人ひとりの強みを活かして活動することができれば、自然と栗山町らしさが生まれてくると感じています。

こういった事業に行政が関わることの効果を、どのように検証していきますか？

町長や議会が先導し、決められた計画に基づいて担当者はそれを進めていくのですが、その事業が本当に町民に役立つ効果を生むかどうかは、実際にはよく分からないことも少なくありません。そのためには、疑念を持って本当にニーズがあるのか調査することが必要だし、時間もお金もかかってしまうけれど、反対意見も含めいろいろな声をいただくことが重要だと思います。あと



ファブラボ栗山βの室内の様子

は成果としてみせるしかないですね。これからファブラボも含めた新しい集客施設が作られます。来場者数といった定量的な形、そこで起きた事例などの定性的な形でKPIとして示していきたいです。

今後の計画や運営方針などは、どのようなものなのでしょうか？

地域おこし協力隊は起業に向けて準備中ですが、彼らが中心となり、運営を担えるように計画を進めています。継続的にこの事業を進めるには、行政が直接進めるのではなく、専任スタッフを配置して運営を委ねる形にしたほうがよいです。もちろん行政も一緒に関わっていく必要があります。独立採算は難しいですが、協力隊としても自主事業を検討してくれていますし、教育分野にも踏み込んでみたいですね。発展的に近隣地域とも事業化できると嬉しい。こういう行政の新しい取り組みは数年で終わってしまうことが多いのも事実なので、どうしたら継続できるか、つねに考えながら進めています。集客施設で関係人口を増やし、栗山町の魅力を発見、発信し、リピーターを増やしながらかつた魅力を発信していくサイクルを作り出すことが理想ですが、どれだけの人が利用してもらえるかなど未知数なことばかりです。

栗山町にとって「ファブ」とはどのような可能性があるとお考えですか？

人づくりの手段、場でしょうか。最初はそんなふうには思っていませんでしたが、ファブは人を作る空間であり、コミュニティが育っていくこと、人が人に何かを教えるというサイクルが大事だと思っています。今はどの地域でも人口減少があり、今後は地域機能が失われていく可能性があります。その中で、こういった場所が人の育成の手段の一つになることを、他の自治体にも紹介していきたい。道内の他の自治体にも協力を求めたいです。



栗山町でファブラボの活動を行う地域おこし協力隊

Profile

三木貴光

みき たかみつ

1995年に栗山町へ奉職。2016年に地方創生関連施策の一つとしてファブ施設導入・活用の調査を進めている中で「ファブラボ鎌倉」と出会い、協力を得ながら地域おこし協力隊制度を活用したラボ運営の担い手づくりやノウハウ構築を進めた。現在は観光振興業務を担当しながら、2023年に開設する関係人口創出に向けた新たな拠点施設の担当も行い、同施設内へのファブラボ併設準備と試行運営事業（ファブラボ栗山β）に携わっている。



基本情報

施設名：ファブラボ栗山β

所在地：北海道夕張郡栗山町

WEB : <https://www.town.kuriyama.hokkaido.jp/>





「好きなことをずっと続けられる場所」 を目指した学童保育

佐々木久美子さん / 株式会社グルーヴノーツ
代表取締役会長



ファブを一言で表現すると!

「愛される人間」になるための方法(の一つ)

TECH PARK (テックパーク)の特徴

- テクノロジーに自然と触れる環境を実現
- 好きなことに没頭できる時間を大切に
- 働く大人の姿を間近で見れる環境も魅力

なぜテクノロジーを軸にした学童を 設立しようと思ったのでしょうか?

まず、テクノロジーが自分の根っこにあったというのが最大の理由でしょうか。今の日本にはAIや量子の領域を専門にしているエンジニアが少ないという状況があります。私にとってエンジニアとは、アプリやウェブサイトが作れますという次元にとどまらず、データを作ったり、モノを制御したりなど、ソフトウェアからすると別の軸になりますが、そういったことに子供の頃から興味を持って深掘りして、自分たちで課題解決をしようとする人たちです。ちなみに、テクノロジーに限らず、深掘りというのはその深掘りする対象が好きじゃないとできない。つまり、テクノロジーが好きじゃないとエンジニアにはなれないんですね。こうしたエンジニアを育てる

ために、子供たちが好きなことをずっと続けられる場所を作りたくて、TECH PARKを立ち上げました。

一方で、みんながみんなプログラミングできる必要はないとも思っています。今後コンピューティングがさらに社会に浸透してくれば、今以上にいろんなことがノーコードでできるようになるので。しかし、そうなれば、そうしたシステムを裏で支えるエンジニアは今以上に必要になります。TECH PARKではそんな人材を一人でも多く増やしたいと思っています。

TECH PARK におけるテクノロジーの 教育的な意義を教えてください

TECH PARKでは道具としてコンピュータを使うことをベースにしています。まずは、頭の中で思い描いたことをコンピュータに落とし込む。そこからいろいろな形でアウトプットをさせることでデジタルの便利さを感じてもらいます。デジタルファブリケーションは、数あるアウトプットの方法の一つとして位置付けています。TECH PARKではアナログのツールを使わせることもあるのですが、それは主にコンピュータで自動化することがどれ



TECH PARKにて作業をする子供たちの様子



mBotを使ったロボットプログラミング



micro:bitを使った電子工作・発明



PCカメラとScratchで動かすAI



糸島のドーバー先生から学ぶアート

TECH PARKで行われているプログラム

だけ便利なのかを子供たちに身をもって体感してもらうことが目的です。また、同時に、テクノロジーを使わないという選択肢も大事にしています。何のためにテクノロジーを使うのか？そもそもテクノロジーを使う必要があるのか？などの問いを、子供たちには考えてほしいと思っています。

グローヴノーツが提供しているマゼランブロックスというノーコードで使えるAIサービスについて問い合わせをいただく際に使用目的を確認することがありますが、ある時、軍事的な用途で使いたいと言われ、サービスの提供をお断りしました。私は、テクノロジーは誰かを貶めるために使うものではないという気持ちでエンジニアをやってきましたのですが、その根幹には自分の子供にはそんな物を作って欲しくないという思いがあります。親目線になってしまいますが、何のためにテクノロジーを使うのかを考えることができ、他の人に「愛される人間」に育ててほしい—そんな気持ちがTECH PARKの教育方針には込められています。

TECH PARKに通うことで 子供たちに起こる変化などはありますか？

親御さんからよくいただくご意見としては、消費行動から物を自分で作ろうとする創作行動にシフトしたという

ことをお聞きしています。例えば、今まで100円ショップやホームセンターに興味がなかった子が、今ではお店にあるもの全てが材料に見えてきて「これとあれを組み合わせればこれができるんじゃない？」あるいは「自分で作れるんじゃない？」と言われてたりするらしいんですね。それと、引きこもりがちだった子がお受験や友達作りに目覚めたケースがいくつかあります。何がきっかけでそうなったかについて心理学的な根拠はないのですが、自分に自信を持つと、今まで「自分なんて」と思っていた心のバリアーみたいなものに少し穴が空いて、気持ちが外に出やすくなるのでしょうか？そのほか、友達や親に何かを作ってあげている子供たちも結構いますね。写真立てを作ったりとかミシンで刺繍したりとか。あと、Scratchでバースデーカードをプログラミングして贈ったりとか。自分で作った物を通してのコミュニケーションも起きやすくなっている気がします。

佐々木さんにとってテクノロジーとは 何ですか？

私にとってテクノロジーとは、何もコンピュータのことだけじゃなくて、例えば、農業の田植え機のような伝統的な技術も含まれます。なぜこのようなことを言うのかというと、自分の中では最近、「社会の課題を解決しろと

言い過ぎ」と感じています。あまり堅苦しく「君たちは社会を背負ってるぞ!」みたいな環境でテクノロジーに触れてもらうのではなく、子供たちが社会の課題を解決したいと本気で思ったのならそれで良いと考えます。大切なのは、何かをやりたいと思った時に「あ、これ便利だな、使えるな」とパッと思いつけるか、想像を膨らませられるかどうか重要です。その技術がコンピュータである必要はないんです。

先ほど自分の子供には「愛される人間」になってほしいと言いました。その方法の一つに、他の人に必要だと思われるということがあると思います。「あの人、必要だよね」と思ってもらえると、その子がコミュニティに入りやすいんですね。このとき、自分から「自分は必要

だ!」と主張してもだめなんですよ。押しが強過ぎて、周りの人は「いやいやちょっと待って」となってしまふ。あくまで、相手に必要だと思ってもらうことが重要だと感じています。どんなスキルでもみんなに知ってもらい、「これだったら、あの子がよく知っているね」と思ってもらえるキラリと光る何かを、一人ひとりのやり方で持てれば良いと思います。そういった意味でも、テクノロジーに関する経験値は汎用性が高く、特にこれからの時代に、そう思ってもらえる可能性が高いスキルの一つになるのではないのでしょうか。そういった想いを込めて、テクノロジーとは、「愛される人間」になる方法(の一つ)と表現させてもらっています。

Profile

佐々木久美子

ささきくみこ

株式会社グルーヴノーツ 代表取締役会長

小学校5年生のときにプログラミングに出会い、プログラマー、システムエンジニア、会社役員を経て、2011年に株式会社グルーヴノーツを設立。代表取締役社長を経て、2012年に現職。2016年4月、テクノロジーと遊ぶアフタースクールとして「TECH PARK(テックパーク)」を福岡・天神に開校。TECH PARK担当役員を務める。日々進化を続け社会で活用されるAIなど最新テクノロジーを、子どものうちから正しく理解して好奇心をもって学べる教育プログラムの開発に取り組み、テクノロジー教育の普及に努める。2児の母。

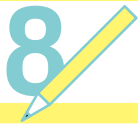
基本情報

施設名：TECH PARK

所在地：福岡県福岡市

WEB：：<https://www.techpark.jp/>





カタチ(見える化)にすることでいろんな人とのコミュニケーションを促していく

田中章愛さん / (株)ソニー・インタラクティブ
エンタテインメント

服部悠太さん / ソニーグループ株式会社

ファブを一言で表現すると!

自身を保ち、いろんな人とつながる方法



ソニーのクリエイティブラウンジの特徴

- 会社公認の放課後の部活感覚で利用できる施設
- 感覚を刺激する提案をより説得力のあるものに
- 社内外の交流や新たな企業文化づくりを促進

クリエイティブラウンジの設立経緯をお聞かせください

クリエイティブラウンジは、2014年に新規事業創出プログラム(現: Sony Startup Acceleration program (SSAP))の施策の一つとして立ち上げました。当時のソニーでは新規事業創出に特化した仕組みがありませんでした。新しいことをやらないといけないけど、どう進めていくべきか、やりかたを模索している雰囲気がありました。会社として新規事業をサポートしていくために、仕組み一私達はエコシステムと呼んでいましたが一プロセス化したり体制を作る必要があるという機運が高まってきました。社内では各部署でアイデアコンテストなどもありましたが紙1枚で作りたいことを整理して伝えたりすることが得意ではない社員も多くいました。特

にエンジニアの場合は言葉で伝えるより、プロトタイプで実際のモノを見せることでアイデアに対する説得力が増します。実際に、自ら作ることで自信がついて提案がよくなる効果もあり、ものづくりの試作を手軽に作り早くまわす場や仕組みが必要になったことからクリエイティブラウンジの実現に繋がりました。時代的にもメイカースペースやファブラボなどがたくさん立ち上がり、レーザー加工機や3Dプリンタなどのデジタル設備を使い手軽にプロトタイプをつくるのが可能になっていました。同じころ、相談を持ち掛けたOBの先輩方からは、かつては上司を驚かせるために終業後遅くまで工作室で試作品を勝手に作ってヒット商品が生まれたという話を聞くこともありました。加えて、もともとソニーの社風としてプロトタイプを自分で作って動かしたり仲間に見せ合ってアイデアを試す文化がありました。最近はそのような活動や機能が分散してしまっていたところでしたので、再度象徴的に集約する場所としてクリエイティブラウンジが実現しました。



クリエイティブラウンジの内部の様子 1



クリエイティブラウンジの内部の様子 2

クリエイティブラウンジは、 どのように活用されているのでしょうか？

ソニーグループ関係の製品は、オーディオや映像、エンタテインメントも含めて人が感覚的に体感するものが多いという印象です。感覚的なものはやっぱり実際に体験（体感）してみないと本当の感触が得られなく、ただスペックを説明しても伝わりづらいところがあります。そうした状況もあるので「何か提案するのであれば作って持って来てよ」という雰囲気は、ソニーは元々は持っていると思います。クリエイティブラウンジでは気軽にプロトタイピングやワークショップが出来る機材が揃っているので、そこで仲間とプロトタイピングを作成し提案していく流れが出来てきています。そこから製品として生まれた事例がたくさん出てきたことにより、現在は会社公認のプロトタイピングを作成する場所となっています。実際にモノを作っていると人が集まってきて、いろんな意見を貰いつついつの間にか仲間になっている、なんてこともたくさんあります。多くのコミュニティが誕生し、そこから多くのアイデアが生まれています。多様な人が集まることで新たなネットワークの構築や意見交換が活発的に行われる場となっています。

多くの会社との交流は起きましたか？

そこは、数え切れないぐらいです。2019年度は、延べ1万人を超える様々な人が訪問してくださいました。利用しやすい場所として設計したこともあり、本当に気軽に多くの方がきて作る場所として活用しています。ちょっとしたオーディション用の作成だったり、展示会用のモノだったり、もう放課後の部活みたいな感じでいろんな会社の人が使っている感じかなと思います。

ソニーグループの他の拠点でも 広がってきましたか？

クリエイティブラウンジは、パブリックに社員以外の他の方でも使って頂ける場所です。一方、ソニーの他の拠点では特性に合った社内向けの工房スペースがあります。そこでプロトタイピングができるようになっています。クリエイティブラウンジから新製品が多く誕生したこともあり、他の拠点でもモノを作って体験するというプロセスが根付いてきています。各拠点とは定期的に連絡会を実施していて、どのようなことに取り組んでいるかなどの情報交換のコミュニケーションをとりながらお互いが利用しあっています。

最後に、田中さん・服部さんにとって「ファブ」の可能性とはなんですか？

田中さん

やっぱり提案した方が手を動かすことで、自信につながる活動かなと思いました。作って見ないと、自分自身がまず信じられない。というか自分が不安なので、アイデアを触ってみて自信が持てたら、人にも触ってもらえる。それが、ちゃんと使いたいと言うことであれば、事業に

もつながっていきます。だからこそ、「自信を持つための活動」と個人的には思っています。

服部さん

そうですね、なかなか難しい質問ですね。私としては、アイデアが見える化できる場所だと感じています。見える化することで、それをフックに色々な人とコミュニケーションができたり、自分を高めることができます。そして、一歩ずつ前に進むことができる場所だと思っています。

Profile

田中章愛

たなか あきちか

(株)ソニー・インタラクティブエンタテインメント toio事業推進室課長/toio開発者
2006年筑波大学大学院修了。同年ソニー(株)入社(現:ソニーグループ(株))。2013年~14年スタンフォード大学訪問研究員。ロボティクス分野の研究開発を経て、2014年よりソニーのスタートアップの創出と事業運営を支援するプログラム(SAP、現SSAP)や共創スペースCreative Loungeの企画運営に携わる。2016年SAPの新規事業としてロボット「toio」を提案、以降商品化・事業化に従事。2018年より現職。

服部悠太

はっとり ゆうた

ソニーグループ株式会社 Startup Acceleration部門 COSIA事業部

Prototyping and Manufacturing Team

2013年VAIO⁸⁾のメカエンジニアとして、ソニー(株)入社(現:ソニーグループ(株))。ホームオーディオ(High Power Audio)のメカ設計を経て、新規事業創出部(現SSAP)にてHUIS REMOTE CONTROLLER、MESH、AROMASTIC、REON POCKETなどの新規カテゴリーの商品設計を担当。現在はSony Startup Acceleration Programにてプロトタイピングから量産まで立ち上げをサポートするアクセラレータとして活動をしながら、共創スペースCreative Loungeの運営を行っている。

基本情報

施設名:クリエイティブラウンジ

所在地:東京都港区

WEB: <https://sony-startup-acceleration-program.com/article139.html>



8) VAIO: 2014年までソニーが運営していたパーソナルコンピューター事業



新たな事業の種を拾い上げ、 育む仕組みをつくる

川口絵美さん / ブラザー工業株式会社
新規事業推進部



ファブを一言で表現すると!

他者とのコミュニケーションの結節ポイント

1908LAB の特徴

- 社内で新たな事業を生み出すために設立
- 部署を越えた利用により社内交流を促進
- 新事業を会社全体で育てる仕組みづくりへ

BAtoN プロジェクト、1908LAB の立上げの 背景を教えてください

8年前に新規事業推進部が立ち上がって以来、事業の種がなかなか集まらないという課題がありました。そのため4年前にBAtoNという新規事業創出プラットフォームと、社員がだれでも使える1908LABを立ち上げました。BAtoN立ち上げのきっかけのひとつになったのが、ベンチャー企業とのオープンイノベーションの取り組みです。当時シアトルのベンチャーから、導電糸をブラザーのミシンで縫えないかと相談があり、P&Hの開発メンバーに声をかけ、新規事業推進部、P&H、シアトル駐在の社員による活動が始まりました。

この経験から、こうした横断的プロジェクトはどうやって育てていけばいいのか、導電糸のような新素材をど

う扱えばいいのかなど、複数の部署のあいだにはさまったプロジェクトに着手しにくい現状や、事業の種として可能性がありそうなのに手が付けられていないものが社内に散見されることに気が付きました。事業の種が少ないのではなく、それらを拾える仕組みがないのではないかと思い、BAtoN、1908LABを作りました。BAtoNプロジェクトでは、新規事業案を社内から募集し、案が採択された起案者は新規事業部に原則異動してもらいます。起案者以外にプロジェクトに関わるメンバーは部門の上司と工数を相談して業務として担当しています。

1908LABの設置以前は、事業部の合同プロジェクトを行うための場所がほとんどなく、各事業部はそれぞれ別の場所で活動をしていたことから、従業員ならだれでも使えるラボをつくり、そこに自社製品を置けるだけ置いて、活用を提供しました。新規事業の創出以外にも、それまで外注していたモックアップの内製、治具のプロトタイプ、社内ロボコンの際などに活用されています。機器の使い方を学ぶ目的で、異動や還暦のお祝い用プレゼントを作りに来られることもあります。

交流という点では、社内のインハウスデザイナーに協



ブラザー工業社の創業年と
ミシンの踏み板がモチーフのロゴマーク



1908LABでのワークショップの様子

力してもらい、自社製品を使ったワークショップをしてもらったほか、つくったモノのレシピを社内サイトに掲載するなど、通いやすい雰囲気づくりを醸成する取り組みや、役員や社外講師を招いた講演会も実施しました。ラボで現在使っている椅子や机もワークショップでつくったモノなんです。事業部や、個人利用者から、こういうことがやりたいので場所を貸してほしい、などのリクエストもあります。社外向けのyoutubeやインタビューの撮影場所としても使われていますね。

プロジェクトとラボ設立における課題と ブレイクスルーの方法を教えてください

6年ほどまえに現会長が主催する育成プロジェクトに参加し、そこで新規事業創出プラットフォーム構想を発表し、高評価を得たのが大きかったです。これをきっかけに役員陣の承認を取り付けていきました。そして次に大きな課題だったのは、場所の確保です。将来的には社外とのコラボレーションも見据えているので、外部の方も入れるエリアにある程度の面積を確保する必要がありました。複数の異なる部署が管轄するエリアだったのですが、部署の方々が本1908LABの構想に賛同してく

れ、様々な調整をしてくださり実現することができました。

プラットフォーム、採択プロジェクトのそれぞれのKPIはどう設定していますか？

まず、参加プロジェクトのKPIは3段階のゲートと、各ゲートでクリアすべき項目を設けています。ゲートを通過するとプロジェクトに予算が入る仕組みで、お金の使途は細かく管理しませんが、次のゲート通過までの運用は各プロジェクトで責任を持ってやってもらいます。ベンチャー投資の仕組みを社内プロジェクトにも適用している点は工夫しているところと言えるかもしれません。また、3か月～4か月に1度、プロジェクト起案者から役員へ向けた報告を行い、役員からのフィードバックも得るようにしています。プラットフォーム自体のKPIは、3段階あるゲートごとに、通過するプロジェクトの目標数を設定しています。

今後の目指す状態についてお聞かせください

BAtONの目指す姿は、ブラザーが新規事業を継続的に生む風土をつくることです。本プロジェクトに携わる

担当者として、新規事業推進部という部署がある以上、新規事業が創出できていないと思っているので、将来的にはそうしたものがなくても事業の種が生まれていく状態が理想です。BAAtONで進めていた新規事業のうち、「BuddyBoard」というコミュニケーションツールの開発に成功しました。これを早くローンチし、事業としての組織をどうつくるのか、事業体をどう持つのかというのが次の課題です。新規事業を乱立してもリソースの配分の課題も出てくるので、今後は出た芽をどう育てていくのか、1つの大木にしていくのか、周りに木々が生えた林のようにしていくのか、というのも考えないといけません。

川口さんにとっての「ものづくり」の意味とは？

ものづくりとは、すべてにおける生活の基盤ではないでしょうか。モノを作るという行為自体も楽しめるし、成果物それ自体、また第三者に提供して喜んでいただくこともできます。とくに、デジタルファブリケーションによって、自分の特技を生かした他者とのマッチングによる製作も可能になりました。そうした点ではコミュニケーションの結節ポイントとも言えると思います。

Profile

川口絵美

かわぐち えみ

ブラザー工業株式会社 新規事業推進部 事業開発G シニアチームマネージャー
工学研究科 修士課程修了

ブラザー工業(株)に中途入社。前職の経験を活かし開発プロセスへのCAE導入のため、開発・設計思想の見える化を担当。その活動の中で“ファシリテーション”に出会い、デザイン思考などを使った商品企画活動などを経て、現部門に着任。社内での新規事業プラットフォーム（BAAtON）を4年前に立ち上げ、8件の新規事業企画に携わる。BAAtONから2021年2月にBuddyBoardをテストローンチ。



基本情報

施設名：ブラザー工業株式会社

所在地：愛知県名古屋市

WEB : <https://www.brother.co.jp/>

brother
at your side



企業として参加した気づき

一方で、企業の中に取り込めそうなポイントも出てきました。それは人の成長に繋がる場です。つまり、社内の人材育成の文脈に位置づければ、新しい世の中の潮流を作ろうとしている環境に積極的に関わることで、一企業だけではなかなか困難であるオープンマインドで新しい価値を作っていく思想であったり、それを実現するために必要な新しいスキルを習得できる場です。コンソーシアムでは、人にデジタルファブリケーションという手法が根付いたときに、手法を習得した人たちが新たな世の中を作っていくという仮説のもとで様々な分野で研究が行われていました。当然その仮説に対する答えは存在していないので、一企業から社会というフィールドに立ち、様々な知見を持つ方と共に仮説検証を繰り返していきました。この経験を踏まえて、新たな世の中を作っていく上で必要なマインド・スキルを持つ人が、企業のフィールドにおいても新しい価値を生み出していくのではないかと感じています。

コンソーシアムでの議論の場では、分野や文化の違う企業や大学が集まり同じテーマで議論し、様々な意見が上がります。そんな中で自分の意見を発信することに勇気が必要でした。立場に関わらずお互いの意見を尊重し、議論ができるオープンなマインドを持つ方々が集まる場であることがすぐに分かりました。さらに、実際に教育現場で学生と一緒にワークショップを行ったり、ファブ3Dコンテストの審査員などを経験していきました。自身からも活発に発言できるように変化し、成長を感じることができました。

このような取り組みは、大学と企業の世界に限られるものではないと考えています。学生であっても、デジタルファブリケーションの技術を活用することで、作りたいものを自らの手で作れる機会が得られます。そうすると、企業を通さなくてもものが作れるようになるので、やりたいことを持った学生と企業がもので語り合い、今までのやり方では見つからない価値を共に生み出していく世の中が近い内に来ると感じています。だからこそ、大人になってからも学び続けることの大切さを感じ、これからも新しいことにチャレンジしていきたいと思っています。

ヤマハ（株）がファブ地球社会コンソーシアムに参加する理由

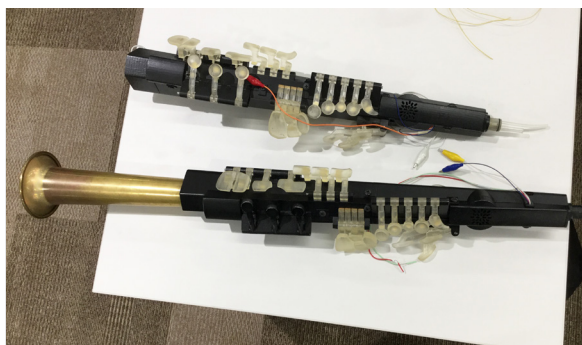
ヤマハは「感動を・ともに・創る」を企業理念として共有し、音・音楽を通じて、人々のこころ豊かな生活に貢献することを目的としています。ブランドプロミスとして、人々が心震わせる瞬間を表現した「Make Waves」をかけた、1887年の創業以来受け継がれてきたユーザー目線を大切にしたものづくりを推し進め、心に響く製品・サービスを多くの皆様に提供する決意を示しています。



山葉寅楠のレリーフ

洋楽器製造の先駆者である創業者、山葉寅楠（やまはとらくす）は、幼い頃より西洋の科学技術に親しみ、時計や医療機器の修理を手掛けるようになりました。その技術力をかわれて、地元浜松の小学校からオルガンの修理の依頼を依頼され、それがきっかけとなって楽器製造を志すようになりました。当時、オルガンの試作品を音楽取調掛（現・東京藝術大学）に持ち込むために天秤棒をかついで箱根の山を越えたと伝わる話が、レリーフとして残されています。寅楠のビジネスとしての可能性を追求するベンチャー精神、時代を見抜く先見性は、世界最大の楽器メーカーとなった現在のヤマハにも脈々と引き継がれています。

ヤマハが扱う製品は、趣味・文化の領域に入るものが多く、工業製品であっても、実用性やスペックだけでなく、音やデザインなど量化が難しい感性に関わる要素がとても重要になってきます。試作と試奏・試弾を繰り返しながら、心に響く製品を開発していく過程は、ファブのものづくりに近い部分があると考えています。



デジタルサクソフーン(YDS-150)の3Dプリントによる試作品



ヤマハカジュアル管楽器 Venova™試作の変遷

このようなイノベーション・スピリッツが社風として背景にある中で、2015年にファブ地球社会コンソーシアムが立ち上がる話をうかがい、新しいムーブメントであるファブに可能性を求めて、ヤマハも参加することにいたしました。

未来を担う若者にファブを通じて、何をどうやって学んでもらうのが良いのかを議論する中で、私達も授業レシピをいくつか提案させていただきました(写真参照)。この活動を通じて、授業の中でファブを活用した課題解決に取り組むことが、これからの社会にとっていかに重要であるかを実感しました。



ストロー笛のレシピ製作風景

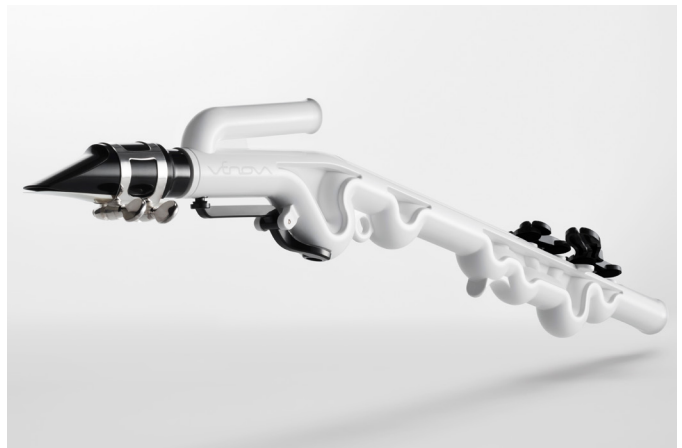


エコマイクのレシピ製作風景

ファブ3Dコンテストにおいては、楽器を題材とした作品を応募される学生もおり、その新鮮な発想や、ファブを活用した現代の若者ならではのものづくりに大変驚きました。ヤマハ賞をお贈りした年度もごさいます。この世代の熱意がこれからの時代を動かしていくであろうことを再認識しました。



2017年 未来の楽器「手ルミン」 特別賞受賞作品(ヤマハ賞)



副賞として授与された ヤマハカジュアル管楽器Venova(ヴェノーヴァ)

またファブ地球社会の活動を通して、世界のファブの現場では、趣味のものづくりだけでなく、環境問題を始めとする社会課題にも取り組んでいることも学びました。製造業であるヤマハにおいても、近年のSDGsの取り組みは重要視されています。環境を大切にしたい持続可能なものづくりは喫緊の課題となっており、コンソーシアムと足並みを揃えつつ同じ課題について取り組んでいきます。

ファブは、未来を変えるための大事なマインドセットです。このコンソーシアムを通じて6年間学んできたこと、議論してきたことを、弊社の事業の中に活かしていきたいと考えています。

丸善雄松堂株式会社

丸善雄松堂がファブ地球社会コンソーシアムに参加する理由

丸善雄松堂株式会社は、大学をはじめとした研究機関の研究支援と、高等教育ならびに地域における学びの場づくりを主な事業領域としています。具体的には、電子媒体を含めた書籍やジャーナル、データベースなどの学術情報の提供、ラーニングコモンズや図書館の空間デザイン、そしてこうした学びの場を運営するための人材提供、つまり「情報」「空間」「活動」の三要素を組み合わせることで研究者や学習者が必要とする情報や学習環境を提供するための支援をしています。

こうした取り組みの一環として弊社は、海外の図書館を訪問して現地のスタッフと意見交換する研修事業を2013年に立ち上げ、コロナ禍によって中止を余儀なくされた2020年までの間に100館以上の図書館を訪れました。そのなかで我々は、海外の多くの図書館が情報の収集だけでなく、利用者の多様な創作活動を支援していることに気づきました。そこでは、フィルムスタジオやオーディオスタジオで動画や音楽を制作する利用者に並んで、図書館内に設置されたメイカースペースで、ものづくりに没頭する利用者の姿がありました。また、その後の調査で、特にアメリカの大学図書館では、学生の学び方が「コンテンツの消費を通じた学び(learning by consuming contents)」から「ものづくりと創造を通じた学び(learning by making and creating)」シフトしていることを前提にしたサービス構築が始まっていることが分かりました。世界では確実にものづくりが教育現場に浸透しつつあったのです。

このトレンドを日本の教育現場でももっと広げていきたいと考えていた矢先、ファブ地球社会コンソーシアムの存在を知りました。当時のコンソーシアムの取り組みの一つ、高大連携ワーキンググループ(現Fab Citizen Designワーキンググループ)が主体となり実施していた高校の授業にFabの要素を取り入れるための実証実験や全国の子どもたちを対象とした『ファブ3Dコンテスト』など、Fabと教育が交差する領域における活動は、我々が目指している方向性に非常に近いと考え、企業会員として参画するに至りました。

参画後は、Fab Citizen Designワーキンググループの一員として、Fab Cityに暮らす生活者、あるいはそうした生活者の活動を支援するファシリテーターが必要とするスキルセットやマインドセット(物事に対する一定の姿勢や考え方)を構成する要素を多様なバックグラウンドを持つメンバーとの協議を通して、考究を続けています。



M MARUZEN-YUSHODO

<https://yushodo.maruzen.co.jp/>



個人やコミュニティ、そして今の時代における「創造」とは何か。そうしたスキルは、どのように身につけていくことができるのか。6年にわたる活動は、人は他者との「つながり」の中で自己や才能を発見し、成長していくものである。ということを感じる年月でした。

私たちの活動は、3Dプリンタやレーザーカッターなどのデジタル工作機械を用いた情報技術を起点としています。ですが、それらはいくまでも、現代のやり方で他者とのつながりを促していくためのきっかけでしかありません。新たな学び方を研究したいと教育機関、企業、地域などの枠を越えて取り組みは進められてきました。その一環として作成された「授業レシピ」は、2018年には、学校現場での授業カリキュラムへの応用と実施、そして効果検証にまでつながりました。その後、本活動は教育現場にとどまらず、より開かれた学びを地域全体で促進させていこうと活動範囲を広げていきました。地域でファブを学ぶ人を「ファブシティズン」と位置付け、どのような学習のあり方や学習環境が有効なのかを模索していきました。教育現場や地域コミュニティであっても、学習者の中にある興味関心や他者との交わりは、非常に重要です。そうした中で私たちのアプローチは、まず自分の手を動かして「つくり」、そして自分自身や活動を外へ「ひらき」、他者や新たな領域での「つながり」をその人なりに生み出すことにあります。一連の行為を繰り返すことで、「創造のスパイラル」を、自らまたは他者と生み出していくことがとても大切です。そして、アイデアをカタチにしていく人たちと同じくらい、そうした人たちの成長を見守り下支えてくれる人の存在は、学習者にとっての精神的な安全地帯または継続できる、未知の領域へチャレンジできる要因となります。「持続可能な社会を担うひとやまち」は一朝一夕ではいきません。ですが、人と人がつながり、お互いを尊重し、日々学び合うことができるのであれば、自分たちが描く未来をカタチづくっていけるのだと信じています。

私たちの取り組みは、未来に対しての小さなアクションの提案でしかありません。ですが、本ガイドブックが未知の領域に飛び出す一歩をあと押しする力になれば幸いです。

ファブ地球社会コンソーシアム

Fab Citizen Design Working Group 一同

本ガイドブックをより良く理解するために

各章注釈一覧

Chapter 1

- 1) ATC21s (Assessment and Teaching of 21st Century Skills=21世紀型スキル効果測定プロジェクト)という国際団体。
<http://www.atc21s.org/>
- 2) STEM/STEAM教育：(Science)、技術(Technology)、工学(Engineering)、数学(Mathematics)の4分野の頭文字を撮ったもの。現在、芸術(Art)が加わりSTEAM教育と呼ばれていたりする。いずれも、分野を横断した学習を示す。
- 3) 第5期科学技術基本計画：https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/
- 4) IoT (Internet of Things)：コンピュータなどの情報・通信機器だけでなく、世の中に存在する様々な物体(モノ)に通信機能を持たせ、インターネットに接続したり相互に通信することにより、自動認識や自動制御、遠隔計測などを行うこと
- 5) 経済産業省 未来の教室事業：<https://www.learning-innovation.go.jp/>
- 6) 学力到達度調査(PISA)：The OECD Programme for International Student Assessment (PISA) <https://www.google.com/url?q=https://www.oecd.org/pisa/&sa=D&source=editors&ust=1646351060332341&usg=AOvVaw04qZDx4OOtwyy9DijPPfDN>
- 7) FAB(ファブ)：3Dプリンタやレーザーカッターなどを用いたデジタル工作機械を用いて、アイデアをカタチにしていくこと。Fabulous(素晴らしい)とFabrication(製造)の2つの単語の最初の3文字をとった造語でもある。
- 8) Theresa Willingham, Jeroen de Boer, "Makerspaces in Libraries (Library Technology Essentials Book 4)" 2015, Chapter 1 An Introduction to Makerspaces, Rowman & Littlefield Publishers
- 9) Fablab Japan Network：<http://fablabjapan.org>
- 10) fabcross：<https://fabcross.jp/>
- 11) SDGs：「Sustainable Development Goals(持続可能な開発目標)」の略称。2030年までに持続可能でよりよい世界を目指す国際目標です。17の大きな目標と、それらを達成するための具体的な169のターゲットで構成されています。
- 12) [COVID-19下における3Dプリントによるフェイスシールドのデータ変更の調査](#)
- 13) [データウォーク@かまくら](#)
- 14) 使い捨てプラスチックを再生利用した表彰台プロジェクト ～みんなの表彰台プロジェクト～
- 15) プレシャスプラスチック：<https://preciousplastic.com/>
- 16) ファブシティ：<https://fab.city/>
- 17) ファブラボハウス WEBサイト：<http://www.fablabhouse.com/>

Chapter 2

- 1) SFC：慶應義塾大学湘南(S)藤沢(F)キャンパス(C)の略

Chapter 3

- 1) ファブ3Dコンテスト WEBサイト：<https://www.fab3d.org/>
- 2) ファブラボ太宰府：福岡県太宰府市にあるファブラボ：<https://fablabdazaifu.com/>
- 3) 維管束：植物が持つ内部組織の1つ。シダ植物および種子植物の茎・葉・根などの各器官を貫いて分化した条束状の組織。
- 4) MESHMIXER：オートデスクが開発した無料の3Dデザインソフト
- 5) Open Research Forum：慶應義塾大学 SFC Open Research Forum (ORF)

Chapter 4

- 1) Maker Faire：発明と創造が一杯で機知に富む人々が集う、地上最大のDIYの展示発表会
- 2) ハッカースペース：電子工作、プログラミングなど趣味を同じくする仲間と時間を共有して楽しむことができる空間や施設
- 3) IoTデバイス：インターネットを介してヒトとモノを繋ぐ機器
- 4) DX：Digital Transformationの略語。「デジタル技術による(生活やビジネスの)変革」を意味しています
- 5) フリーライダー：集団の利益に「タダ乗り」する人のことをいいます。領域を侵して、利益を侵害する人のことをさす
- 6) ファブシティ宣言：<https://www.city.kamakura.kanagawa.jp/seisaku-souzou/fabcity.html>
- 7) TechShop(テックショップ)：米国発の大規模な会員制オープンアクセス型DIY工房。2017年に破産申告している。
- 8) VAIO：2014年までソニーが運営していたパーソナルコンピューター事業
- 9) OLYMPUS AIR A01：<https://www.g-mark.org/award/describe/42319?token=li8iqTzqlt>
- 10) 「OPC Hack&Make Project」：<https://www.g-mark.org/award/describe/43203>

参考・引用文献 1

Carl Benedikt Frey and Michael A. Osborne. "The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?". Oxford Martin School, University of Oxford. 2013.

<https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/future-of-employment.pdf>

Fab City Whitepaper Locally productive, globally connected self-sufficient cities

https://fab.city/assets/documents/FabCity_Whitepaper.pdf

Ito, Mizuko, Kris Gutiérrez, Sonia Livingstone, Bill Penuel, Jean Rhodes, Katie Salen, Juliet Schor, Julian Sefton-Green, S. Craig Watkins. "つながりの学習：リサーチとデザインのためのアジェンダ" 2012,

<https://dmlhub.net/wp-content/uploads/2012/12/CLJapanese.pdf>

Theresa Willingham, Jeroen de Boer, "Makerspaces in Libraries (Library Technology Essentials Book 4)" 2015, Chapter 1 An Introduction to Makerspaces, Rowman & Littlefield Publishers

Virginia Heffernan. "Education Needs a Digital- Age Upgrade". The New York Times. 2011-08-07.

<https://opinionator.blogs.nytimes.com/2011/08/07/education-needs-a-digital-age-upgrade/>

青木 まゆみ. 常盤 拓司. 田中 浩也. 宮川 祥子. 道用 大介

"COVID-19 下における 3D プリントによるフェイスシールド のデータ改変の調査"

<https://sigcci.github.io/sigcci/conf7/pdf/SIG-CCI-007-09.pdf>

近藤 健次, 永井 由佳里. "創造的になるための意思決定バランス—mini-cに着目して—".

2017年度認知科学学会第34回大会. 2017, p.2-6.

<https://www.jcss.gr.jp/meetings/jcss2017/>

総務省 「ファブ社会の基盤設計に関する検討会」報告書 (2015)

(『ファブ社会推進戦略 ～ Digital Society 3.0 ～』)

https://www.soumu.go.jp/main_content/000361195.pdf

田中浩也. 渡辺 ゆうか. "デジタルファブ리케이션とSDGs -ファブシティ概念を中心として"

<https://gakkai.sfc.keio.ac.jp/journal/assets/SFCJ19-1-02.pdf>

内閣府 第5期科学技術基本計画

<https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/index5.html>

文部科学省 Society 5.0に向けた人材育成 ～社会が変わる、学びが変わる～

<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kyouikusaiei/dai43/siryou6-1.pdf>

文部科学省 Society 5.0に向けた人材育成 ～社会が変わる、学びが変わる～ (概要)

平成30年6月5日 Society5.0に向けた人材育成に係る大臣懇親会

新たな時代を豊かに生きる力の育成に係る省内タスクフォース

<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kyouikusaiei/dai43/siryou6-1.pdf>

文部科学省. "学習指導要領「生きる力」".

https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/index.htm

参考・引用文献 2

文部科学省,

平成29・30・31年改訂学習指導要領の趣旨・内容を分かりやすく紹介 | 社会に開かれた教育課程, 2020

https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/_icsFiles/afieldfile/2020/01/28/20200128_mxt_kouhou02_03.pdf

未来の教室 実証事業成果報告(2018年) 一般社団法人国際STEM学習協会 / ファブラボ鎌倉

ものづくり(FAB)×課題解決のワクワクを学びへ連結する教育プログラム (FABLABの公教育導入実証)

https://www.learning-innovation.go.jp/existing/doc/a0002/verify_a0002_achievementreportN.pdf?220223

松浦 李恵, 岡部 大介, 渡辺 ゆうか. “高等学校におけるFABLAB の公教育導入実証実践の事例報告”.

日本教育工学会論文誌, 2021, 44巻3号, p.325-333.

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjet/44/3/44_44044/article/-char/ja

文部科学省 | 中央教育審議会 第112回配付資料, “自己肯定感を高め, 自らの手で未来を切り拓ひらく子供を育む教育の実現に向けた, 学校, 家庭, 地域の教育力の向上” 2017,

https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/gijiroku/_icsFiles/afieldfile/2017/06/27/1387211_07_1.pdf

阿部真美子, 井田政則. “成人用メタ認知尺度の作成の試み”. 立正大学心理学研究年報,

2018, vol.1, p.23-34.

<https://core.ac.uk/download/pdf/268584937.pdf>

堀野緑, 市川伸一, 奈須正裕. “基本的学習観の測定の試み: 失敗に対する柔軟的態度と思考過程の重視”日本教育情報学会教育情報研究, 1990, 6(2), p.3-7

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsei/6/2/6_KJ00002152012/article/-char/ja/

国内外の研究グループ

MIT Center for Bit and Atoms

<https://cba.mit.edu/>

High-Low Tech Group at MIT

<https://highlowtech.org/>

MIT Media Lab Lifelong Kindergarten Group

<https://www.media.mit.edu/groups/lifelong-kindergarten/overview/>

慶應義塾大学SFC 田中浩也研究室

<https://fab.sfc.keio.ac.jp/>

参考サイト

Fab Foundation <https://fabfoundation.org/>

Fablab Japan Network <http://fablabjapan.org>

FabCity Global <https://fab.city/>

fabcross <https://fabcross.jp/>

Make: Japan <https://makezine.jp/>

ファブ3Dコンテスト <https://www.fab3d.org/>

Fab Academy <https://fabacademy.org/>

Fab City Global <https://fab.city/>

JAPAN SDGs Action Platform <https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/index.html>

慶應義塾大学 SFC 田中浩也研究室 <https://fab.sfc.keio.ac.jp/>

慶應義塾大学 湘南藤沢キャンパス(SFC) <https://www.sfc.keio.ac.jp/>

経済産業省 未来の教室 ～ learning innovation ～ <https://www.learning-innovation.go.jp/>

推薦書籍

Fab —パーソナルコンピュータからパーソナルファブリケーションへ

Neil Gershenfeld (著), 田中 浩也 (監修), 糸川 洋 (翻訳)

出版社: オライリージャパン (2012)

FabLabの誕生から、その初期の実践例が豊富なストーリーとともに解説されています。

また、過去50年にわたる「コンピューターの歴史」も概観する内容になっています。

FabLife —デジタルファブリケーションから生まれる「つくりかたの未来」

田中浩也(著)

オライリージャパン (2012)

日本におけるFabLabの誕生の経緯が描かれています。また、MITの講座「(ほぼ)なんでもつくる方法」

(How to Make (Almost) Anything)の授業内容が克明に記されています。

なお、本書の第2章の元になったHow to Make (Almost) Anything 体験記はウェブ上にも公開されています。

FABに何が可能か「つくりながら生きる」21世紀の野生の思考

田中浩也 (著, 編集), 門田和雄 (著, 編集), 渡辺ゆうか (著, 編集) 他

フィルムアート社 (2013)

経済、教育、社会、循環、産業、芸術といったさまざまな視点から「FAB」が世界に与える影響について考察した本です。

SFを実現する—3Dプリンタの想像力

田中浩也(著)

講談社 (2014)

「物質を離散化(デジタル化)」することの真の意味と、それが、「編む」「積む」「折る」などの

技法と関連していることを最終章で描いています。また、3Dプリンタに関するさまざまな議論の総括にもなっています。

作ることで学ぶ—Maker を育てるための新しい教育メソッド

シルビア・リボウ・マルティネス, ゲイリー・ステージャー (著)

オライリージャパン (2015)

効果的なデジタル時代の学習と手を使って「つくる」ことの意味や価値、その環境をセットで整えていく実践的な手引きと

なっています。加えて、教育者にとって学習、思考、指導についての説得力のある哲学的基礎と理解をもたらしてくれる、

素晴らしい本です。

ファブラボのすべて—イノベーションが生まれる場所

マッシモ・メニキネッリ (著), 田中浩也 (監修), 高崎拓也(翻訳)

ビー・エヌ・エヌ新社 (2020)

ファブラボ(FabLab)が誕生してから約20年。数々のプロジェクトを産み出してきたイノベーションの土壌「ファブラボ」は、

どのように生まれ、発展を跳べてきたのか。ファブラボの歩みを豊富な図表で表現し、その意義や可能性を多様なプロ

ジェクトの実例を交えて紹介されています。過去、現在、未来のファブの行方を知りたい方にお勧めの一冊です。

謝 辞

本報告書は、文部科学省[COI\(Center of Innovation\)](#)に採択され、オープンな共創の場の実現を目指した「ファブ地球社会コンソーシアム」の取り組みからはじまりました。新たな未来の可能性に共感、参画いただいた企業や教育機関、個人の皆様のご協力があり研究活動を進めることができました。これまでの活動にご協力いただきました、アドビ株式会社、株式会社NTT経営研究所、ヤマハ株式会社、オリンパス株式会社、丸善雄松堂株式会社、トロテック・レーザー・ジャパン 株式会社、株式会社マイクロボード・テクノロジーなどの会員企業び皆様のおかげで、研究に広がりを持つことができました。そして、実証事業に多大なるご協力をいただきました奈良県教育委員会、湘南学園中学校高等学校の生徒や保護者、学校関係者の皆様、そして授業担当してくださった小林勇輔先生のご尽力もあつての取り組みです。私たちが想定していた以上のFABの可能性、そして、今後のFABと社会とのつながりを考える上でも大切なことを学ぶ機会となりました。これまでご協力いただいたみなさまに、心より感謝申し上げます。

そして、活動初期の頃からテーマをどのように進めていくべきか試行錯誤する日々をともに過ごさせていただき、本ガイドブックをともに制作いただきました佐藤明伸さん、原聡司さん、谷憲さん、長谷部雅彦さん、小関信也さん。そして、活動とともに本報告書を読みやすく編集していただいた増井尊久氏さん、藤原由季さんのご尽力に深く感謝いたします。本ガイドブックのデザインを快く引き受けてくださり、デザインの力で読者との距離感を縮めてくださったブックデザイナーの岩淵めぐみさん。本活動を支えてくださった全ての関係者の皆様、サポートメンバーに心より御礼申し上げます。

慶應義塾大学SFC研究所 ファブ地球社会コンソーシアム
ファブシティズン デザイン ワーキンググループ
リーダー 田中浩也（慶應義塾大学環境情報学部教授）
サブリーダー 渡辺ゆうか（慶應義塾大学SFC研究所 所員）



FAB CITIZEN DESIGN GUIDE BOOK

持続可能な社会を担うひとやまちを育むための
学びの実践ガイドブック

2022年3月23日 公開

著者 慶應義塾大学SFC研究所 ファブ地球社会コンソーシアム
ファブシテイズン デザイン ワーキンググループ

制作チーム 渡辺ゆうか
藤原由季 増井尊久
佐藤明伸 原 聡司 谷 憲 長谷部雅彦 小関信也

編集協力 滑川 寛 西巻恵里子

デザイン 岩淵めぐみ

発行元 慶應義塾大学SFC研究所 ファブ地球社会コンソーシアム



FAB CITIZEN DESIGN GUIDE BOOK

