

8

私たちはほぼ何でもつくれる
ようになる

ファブ・マスター (Fab Master) を目指して

■田中浩也 (慶應義塾大学環境情報学部)

要旨

筆者は2010年度に客員研究員として1年間マサチューセッツ工科大学(MIT)に滞在し、「パーソナル・ファブリケーション」や「FabLab」の提唱者でもあるNeil Gershenfeld教授による大学院講義「How to Make (Almost) Anything: (ほぼ) 何でもつくる方法」を(MITの学生に混じって)受講しました。本稿では、そこに至るまでの過程や、そこで得た体験、そして帰国後の日本での展開等を紹介したいと思います。

背景

■ FabLab 日本設立を誓うまで

「パーソナル・ファブリケーション」や「FabLab」が世界的ムーブメントになっていることを知ったきっかけは、2006年に出版された「ものづくり革命—パーソナル・ファブリケーションの夜明け—」(ニール・ガーシェンフェルド著: 糸川洋訳)(原題は、FAB-The Coming Revolution on Your Desktop - From Personal Computers to Personal Fabrication)でした。「パーソナル・ファブリケーション」とは、個人が自らの必要性や欲求・願望に応じて、独自の「もの」を自ら自身で作り出す活動のことです。こうしたDIY文化は以前から存在していましたが、設計から生産までをトータルに支援するソフトウェア・ハードウェア技術の進化や、作り方を共有するネット上のコンテンツの充実によって、一

部の限られた「趣味人」だけのものから、万人が参加できる段階にまでに解放されつつあります。工場での大量生産システムやマーケットの論理に制約されていた「ものづくり」が個人レベルでも取り組めるようになれば、消費者が生産者になり、ものを買うのではなく自ら自身でつくることが中心となった、新しい社会が実現されるでしょう。

「FabLab」は、パーソナル・ファブリケーションを促進する拠点となる施設であり、3次元プリンタやカットマシンを備えたオープンな市民工房のことです。FabLabは、現在世界20カ国以上60カ所以上に存在しており、いまま「1年に2倍に増える」スピードで急速に広まりつつあります。専門家から市民までが集まり、お互いにつくり方を教えあい学び合う地域コミュニティセンターとしても機能しており、DIY(Do It Yourself)ならぬDIWO(Do It With Others)と呼ばれる新しい繋がり方も注目されています。

筆者は、2009年にインドで開催された世界FabLab会議(Fab5)に日本の代表として参加し、Neil Gershenfeldや世界のFabLab代表者と直接語り合う機会を得ました。そこで知ったことは、世界のFabLabでは、本当に極小の電子回路から極大の建築まで、衣・食・住からロボットまで、文字通り(ほぼ)あらゆるものが日々つくられているということでした。また、エンジニア・デザイナー・アーティスト・研究者・発明家・市民など、さまざまな異なる人々が「つくる」という共通の目的を持って出会

8. 私たちはほぼ何でもつくれるようになる ファブ・マスター (Fab Master) を目指して



図-1 インドで開催された Fab5 での発表の様子



図-2 世界の FabLab でつくられているもの

い、分野融合を起こしている状況にも魅力を感じました。「技術」と「社会」の接点をつくり出す活動が日本国内でも必要だと日頃から感じていたので、インドで現場の雰囲気さに直に触れて、素直に「これだ！」と思ったのです。

筆者の中に、地球規模の FabLab ネットワークに日本からも参加したいという熱い思いがふつふつと沸き上がってきました。そしてとうとう、会議の最後に「日本で初めての FabLab をつくる」と全員の前で宣言してしまったのです。これが新たなチャレンジの始まりでした。

■ FabLab 設立に必要なもの

FabLab を設立する際に、実際に必要となるものは、工房スペース、各種工作機械と、人です。しかしなんとといっても鍵となるのは人です。世界の FabLab を見ていると、そこには必ずひとり、中心になって切り盛りしている親方(棟梁)のような人がいます。その人は、すべての工作機械を使いこなして自分でものをつくることはもちろん、訪れるさまざまな人にもものづくりのアドバイスをし、困っている人を助け、市民が入って来やすいような環境づくりもしています。まるで「街のお医者さん」のような「ものづくりおじさん(お兄さん)」なのです。

そして、そのスキルの幅は半端ではありません。なにせ「電子工作」から「建築」まで、専門を越えて、(ほぼ)あらゆるものがつくれることが求められるのですから。そしてまた、デザイン(見た目)からエン

지니어リング(仕組み)まで、ものづくりの全局面を知り尽くしていることも求められるのです。「そんなひといるの?」と思われるかもしれませんが、筆者が出会った各国の FabLab 代表は、本当に皆スーパークリエイターなのでした。筆者はそうした人を「ファブ・マスター」と名付けることにしました。

筆者自身、もともと建築を専攻しており、その後電子工作やプログラミングを手掛け、インタラクティブデザインやメディアアートといった領域でも活動をしていたため、領域横断的なスタイルには多少慣れているつもりではありました。しかしながら気がついてみると、年を追うごとに増えていく新しいツールや技術についていけなくなる若干の不安感や危機感が心に生まれていました。そればかりか、気がつくとは昔はスラスラできたことがいつの間にかできなくなる状況も経験するようになりました。「エンジニア 35 歳限界説」が頭をよぎる 35 歳です。しかし、どうしても日本に FabLab を設立したいため、自分のものづくりスキルをゼロからリブートしようと決心し、マサチューセッツ工科大学 (MIT) に留学することに決めたのです。

(ほぼ)あらゆるものをつくる授業

■ 授業の背景

MIT での筆者の立場は客員研究員 (Visiting Scholar) であり、留学の第一目的は研究です。しかし MIT では、担当教員の許可を取れば研究員であ



図-3 スクリーン・ボディ
(<http://www.maniacworld.com/Scream-Body.html> より)

っても授業を履修・聴講することができます。ボストン生活も半年が過ぎた2010年の秋学期、Neil Gershenfeldの大人気講座「How to Make (Almost) Anything : (ほぼ)何でもつくる方法」を受講することができました。

「How to Make (Almost) Anything : (ほぼ)何でもつくる方法」は、大学院「Master of Arts and Science」の授業の1つです。Neil Gershenfeldは当初このクラスを、ごくごく少数の大学院生に、研究に使うための3次元プリンタ、カッティングマシン、ミリングマシン等、機材の利用方法を教えるための実習として考案したといいます。しかしながら初年度、初回授業の教室に行って驚いたのはNeil自身でした。MITの内外から100名を超える人々が押し寄せ、「こういう授業をずっと待っていたんだ」「お願いだから受講させてください」と口々に嘆願されたというのです。

初年度の授業の最終課題作品の1つである「スクリーン・ボディ」は、Neil自身も、FabLab紹介プレゼンの中でよく引き合いに出す名作です。これを作ったKellyは彫刻家であり、電子工作やプログラミングの前提知識はまったくなかったのですが、このクラスの中ですべての技術を学び、外装設計から内部機構、電子回路、プログラミングまでのすべてを独力でやり遂げたといいます。ほかにも「鸚鵡のためのWebブラウザ」とか、「アラームを止めよう」とすると逃げていく目覚まし時計」など、いくつも

のユニークな作品がこの授業から生まれました。

Neil自身、こうした履修生とのたくさんの出会いの中から、「パーソナル・ファブリケーション」が大きな時代の流れであることを確信したといいます。

■ 授業の構成

「(ほぼ)あらゆるものをつくれるようになる」ためのこの授業は、全14週で構成されています。日本の大学と違って、毎週ある曜日に数時間(数コマ)と決まっているわけではありません。

- 週1回月曜日の3～4限の「講義と発表」
- 週1回火曜日から金曜日までのどこかの日に行われる「ラボ(工作機械の使い方を覚えるセッション)」
- 水曜日の6限に行われる「ゲストレクチャー」
- 履修者どうして分からないところを教え合う「サブゼミ」(大抵の場合は土日)

の4つのすべてが1週間の中で行われます。それが計14セット反復されるのです。全14週のテーマは以下のようになっています。

- 第1週 イントロダクション, デザインツール
- 第2週 ビニール(ペーパー)カッター, レーザカッター
- 第3週 PCB (電子回路)設計, 切削, 組立
- 第4週 ウォータージェットカッター, ミリングマシン
- 第5週 デザインマシン演習
- 第6週 電子回路プログラミング
- 第7週 3次元スキャニング, 3次元プリンティング
- 第8週 入力デバイス, センサ, ビジュアライゼーション
- 第9週 モールドィング, キャスティング, 材料調合
- 第10週 出力デバイス, アクチュエータ
- 第11週 コンポジット, ジョイント
- 第12週 ネットワークと通信
- 第13週 最終課題準備
- 第14週 最終課題発表

8. 私たちはほぼ何でもつくれるようになる ファブ・マスター (Fab Master) を目指して

実際に経験してみて分かったのですが、この授業構成の妙は、「電子工作」や「プログラミング」といった工学部系の内容と、「レーザーカッター」や「ミリングマシン」といった加工機を用いて立体造形を行う美大やデザイン系の内容が交互に組み込まれている点にあります。また、この授業では履修選抜がありましたが、選抜されたのはソフトウェアエンジニア、メカニカルエンジニアから、デザイナー、建築家、アーティストまで、まさに「分野のつぼ」といった感じの面々（30名強）だったのです。しかし、だからこそ、履修者それぞれが自分の得意な内容をお互いに教え合い、相互に学び合う文化がおのずと生まれる仕組みにもなっているのです。

紙幅の関係上、本稿では各週の内容についてこれ以上詳述できませんが、すべての内容を細部まで渡って以下の URL に公開していますので、ご興味を持たれた方はご参照いただければと思います。
<http://fab.sfc.keio.ac.jp/howto2010/>

■ 授業の実際

1 週間で新しい工作機械の使い方とその理論を覚えて、そこからアイデアをひねり出して次の週までに制作してデモしなければいけない 14 週間は実に過酷でした。筆者はこの年齢にして何度も徹夜（ときには 3 徹）をする羽目にさえなりました。しかし、いつも 1 週間後の発表会が楽しみでなりません。他の履修生——友人でもありライバルでもあります——が、同じ課題に対して何をつくってくるか、どうアプローチしてくるかが、気になって仕方ないのです。そして、毎週その発想力・技術力に驚かされ、感心させられることばかりでした。

たとえばレーザーカッターの課題。あるアート系の学生は人が入れるサイズの構造物をつくってストリートパフォーマンスをしました。メカニカルエンジニアは歯車のギアをつくってきました。建築の学生は、タワー状の構造物を作ってきました。デザインを学ぶ学生は、さまざまな動物のかたちを切り出してパズルをつくっていました（入れ物やパッケージまで自分で全部きれいにデザインしてつくってい

ました）。同じ工作機械でも、専攻の違いによってこうもアプローチが違うのか、と毎回本当に眼から鱗が落ちる思いだったのです。「同じ工作機械」を使いつつ「みんな違うものをつくる」からこそ、授業が活性化するのだと思います。

■ ないから全部つくる

実は筆者も慶應義塾大学 SFC で、「立体造形」や「電子工作」を教えています。立体や空間を構成するデザインの造形スキルと、Arduino による電子工作や Processing, OpenFrameWorks などでのプログラミングといったエンジニアの実装スキルを両方身につけ、統合することのできる「デザイン・エンジニア」を育てようというのが、筆者の所属する SFC「エクス・デザイン」プログラムの基本理念です。

しかし、デザインの造形スキルとエンジニアの実装スキルのそれぞれを、限られた時間のなかで「どこまで深く教えればいいのか」という問題を抱えています。これはおそらく、インタラクションデザインをはじめ、領域横断的なカリキュラムを組んでいる大学教員共通の悩みではないでしょうか。

MIT ではこの問題に対してどう取り組んでいたのでしょうか。実は「どこまでも深くから」取り組んでいたのです。たとえば、デザインの造形スキルの演習では、材料を買ってくるのが許されず、材料自体をつくることから作業が始まります。コンクリートをこねたり、ウレタンを混ぜたりして、自分が目的とするマテリアルを自分で調合して作り、その強度を測るということを何度も行いました。通常、大学の建築学科などでは材料実験の授業がありますが、インタラクションデザイン系ではあまり聞いたことがありません。しかし、造形というのは結局、加工と素材の組合せで生まれるものですから、こうした手を汚し汗をかく経験を通じて物質の組成を学ぶというのはきわめて重要なことなのです。

またエンジニアの実装スキルのほうでは、市販の Arduino を買うことが許されませんでした。Web から Arduino の図面データをダウンロードし、自分でアレンジして回路をつくりなおし、Modella

で切削し、部品を半田付けして「オリジナルの Arduino」をつくるのが課されました。同じ MIT のメディアラボには、服飾用 Arduino 「LilyPad」を開発した Leah Buechley も所属していますが、この大学には、技術の中身をブラックボックスにしたまま「便利だからとりあえず使っておこう」と発想する人はいないのでした。

ほかにも例を挙げればきりがありませんが、とにかく毎週ゼロからデモまでのすべてを自分でつくることが求められました。実はその理由の1つはボストンという土地柄にもあります。意外に「不便」なのです。秋葉原のような電気街もない、東急ハンズのような材料ショップもない、自動販売機もなければ、紙も数種類しか売っていない。100円ショップなんてあるはずありません。欲しい材料を求めて街中を探し回っても、ほとんどの場合は見当たりません。そこでネット通販に頼ることになるのですが、届くまでに時間がかかってしまいます。1週間以内に作品を提出しなければいけないのに、貴重な日数を無駄にするわけにはいきません。結局、自分で何もかもつくるのが、一番安く、一番早く、一番確実に、一番勉強にもなるのでした。

■ 最終課題と上位概念

デザイン系スキルとエンジニア系スキルをすべて身につけ、各週の課題作品を計12個提出したら、すべてのスキルを統合した「最終課題」が待っています。筆者は「FabTurtle」という新しい工作機械を作って提出しました。Neil Gershenfeld は「How to Make (Almost) Anything : (ほぼ) 何でもつくる方法」の先に、その上位授業として「How to Make Something that makes (Almost) Anything : (ほぼ) 何でもつくるための何かをつくる方法」という授業も開講しています。こちらの授業は、自ら自身が「(ほぼ)なんでもつくれる」ファブ・マスターになったら、次のステップとして、つくる人を増やすためのツールキットや工作機械などを生み出す、いわばメタ・クリエイターになるための授業です。これは研究活動にも直結しています。筆者はこちらの授業

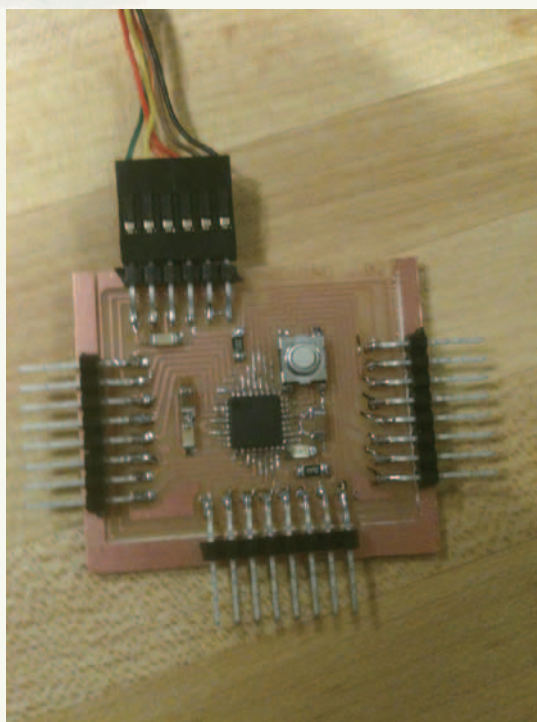


図-4 自作 Arduino「FabDuino」

も楽しみにしていたのですが、あいにくにも2010年度は開講されないとのことでした。そこで授業なしでもオリジナルの工作機械をつくることに挑戦してみようと思ったのでした。

幸いにも完成した「FabTurtle」は好評で、Neil から「You are ready to start FabLab Japan!」と声をかけてもらいました。

日本での展開

筆者は晴れてこの授業を修了した初の日本人となり、2011年4月に日本に帰国しました。そして念願の日本初 FabLab を鎌倉でスタートすることになりました。移築された古い「蔵」を借り受けることができ、3次元プリンタなどを導入しています。もうすでに鎌倉にはたくさんの方が訪れ「(ほぼ) あらゆるものをつくる」活動が始まっています。日々、予想もしなかった人との楽しい出会いがあります。

ひとつ面白かったのは、「(ほぼ) 何でもつくれるなら、自分のしごともつくれるはずですよ」と言い、ここで仕事づくりを始めた人がいることです。そうです。つくる対象は「もの」に限らないのです。「Anything」とは、「もの」も「こと」も含んだ、「す

8. 私たちはほぼ何でもつくれるようになる ファブ・マスター (Fab Master) を目指して

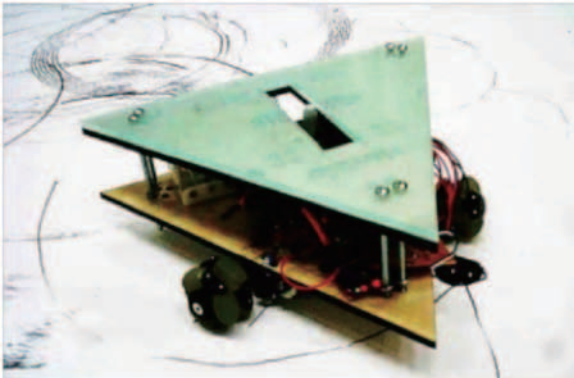


図-5 自作工作機械“FabTurtle”

べて」という意味です。

また私が音頭をとって生まれた FabLab Japan は、FabLab に関心を持つ 70 ~ 80 人ほどの会員ネットワークにまで成長しています。その活動の一環として、城一裕さん、久保田晃弘さんと共同して、2011 年度 10 月から東京藝術大学・芸術情報センターの公開講座として「Fab School Tokyo 2011」を開講する運びとなりました。MIT の授業内容を叩き台としつつも、それを超える熱い内容にしたいと準備を進めています。

多くの社会人の方から、こうした授業を受けたいという声をいただいています。電子工作はもうエンジニアだけのものではなく、コーディングはもはやプログラマだけのものではなくなっていることを感じます。アーティストやデザイナーをはじめ、自分のアイデアを具現化したいと強く願っている市民は世の中に溢れてきています。みんな、つくりたいのです。つくることは根源的に楽しいのです。

FabLab はこれからも、(ほぼ) あらゆるものを作



図-6 “How to Make (Almost) Anything” 最終発表会の様子



図-7 FabLab 鎌倉の様子

り続け、同時に、つくる人を増やす活動を続けていきたいと思っています。鎌倉にお立ち寄りの際は、ぜひ一度 FabLab にお越しください。一緒になにかをつくしましょう！

(2011 年 5 月 4 日受付)

■ 田中浩也 htanaka@sfc.keio.ac.jp
慶應義塾大学環境情報学部准教授、博士(工学)。FabLab Japan 発起人。専門はデザイン支援システム、設計支援システム、生産システム。