

口頭発表

## 協働的デザイン環境のプロトタイピング Prototyping of Cooperative Design Environment

赤羽 亨 (IAMAS准教授)  
AKABANE Kyo (IAMAS)

Action Design Research Projectは、2019年6月に開始したプロジェクトです。このプロジェクトには、研究分担者の伊村靖子講師、研究補助員の富田太基、技術サポートで伊澤宥依、それと修士1年の学生3人が参加しています。また、外部から藤工芸株式会社と堀江織物株式会社の方々と協働しながらプロジェクトを運営しています。

今回のビエンナーレでは、半年間の研究活動をパネルを中心にまとめて、いくつかのプロトタイプと共に3階のギャラリー1で展示を行いました。展示スペースは、スペース1「Action Research - フィールドワークを中心に据えた研究」、スペース2「Lean Deskの制作 - オープンなデザイン環境の検証」、スペース3「Prototyping Workshop - メタデザインの考察」の3つで構成されています。

この研究の概要については、「協働的デザイン環境」(本誌7頁)というステートメントで記しています。ここでは、そのステートメントを更に読み解いていくために3つのキーワード「デジタルファブリケーション」、「デザインプロセス」、「プロトタイピング」を設定します。

「デジタルファブリケーション」とは、3Dプリンターやレーザーカッター、CNCミリングマシンなど、デジタル制御の工作機器を使った制作のことを指します。IAMASにも「イノベーション工房」というこれらのファブリケーション機器が設置された工房があり、日常的に研究制作活動に使用されています。当初は高価であったデジタルファブリケーション機器も2010年代から低価格化が進み、広く一般化しました。現在では個人でこれらの機器を個人が所有し、自宅で使用することも珍しくありません。2つ目の「デザインプロセス」とは、デザインの過程やデザインの方法論、デザインの仕方のことを意味します。現在では、何を作るかではなく、どの様にするかというデザインの過程=プロセスに焦点を当てるという意図があります。最後の、「プロトタイピング」は、試作という意味です。現在広く認知され使われるようになってきた「デザイン思考」では、試作=プロトタイピングを繰り返すことを前提としたデザインプロセスです。

これらのキーワードを使って、本プロジェクトを1文で表すとすると、以下のようになります。

「外部メンバーと協働でプロトタイピングを繰り返すことを通して、デジタルファブリケーション技術を活用したデザインプロセスを捉えなおす。」

この文章をもう少し詳しく読み解いていきましょう。

まずは、「デジタルファブリケーション技術を活用した制作プロセスの検証」についてです。このプロジェクトでは、デジタルファブリケーションを制作環境と位置づけており、その使用方法や既存技術との組み合わせ方を検討することを通じて、制作プロセスを構築する方法論を取ります。これは机上で考えていくのではなく、デジタルファブリケーションの活用方法について、いろいろな制作者で共有し発展させていくというボトムアップ式の方法です。

ステートメントには、

デジタルファブリケーション技術の使用方法や既存技術との組合せ方は、制作者によって千差万別です。そこで立ち現れる差異を肯定的に捉え、違う立場の制作者が協働してプロトタイピングすることを通して、これまでになかった可能性を、発見し、発展させていく、それが本プロジェクトがとる方法論であり、それが起こる環境が協働的デザイン環境です。

とあります。これは言い換えれば、いろんな制作者が使用方法を共有しながら、新しい使用方法とそれを取り込んだ制作プロセスを作っていくということです。その共有の方法として、位置づけるのが協働的に行うプロトタイピングです。

それでは協働的デザイン環境とはどのようなものなのでしょうか？

協働してプロトタイピングすることを通して、つまりはただ話し合うのではなく、プロトタイピングを通じた議論をして行うというのが本プロジェクトが取る方法です。お互いが持っている技術について話し合っただけでは、局所的な技術に関する議論になってしまったり、お互いの立場を話すだけになってしまう場合があります。一方、実際に一緒に何かを制作するとなると、共通の目的を持って互いの知見をぶつけ合う機会を自然に持つことができます。そのために意図的にプ



【図1】

ロトタイピングという制作の機会をプロセスの中に組み込んでいます。しかしながらこのプロセスを実行に移すのはそれほど簡単ではありません。なぜなら、何を、どう、何のためにプロトタイピングするのかが明確でなければ、プロトタイピングの意味を見出すことができないからです。協働の目的が見つけられない限りはプロトタイピング＝試作というのは成立しなくなります。共通の問題意識やお互いの技術に関する理解、向かうべき方向性の共有が可能になって初めて意味のあるプロトタイピングが可能になると言えるのです。このプロジェクトでは、それを可能にする環境を「協働的デザイン環境」と定義しています。「協働的デザイン環境」をどう実現するかについて、プロトタイプ制作の実践を通して考えていく＝つまりはデザインしていくというのが、本プロジェクトの大きな目標です。

ここまでの6ヶ月間では、「フィールドワーク・インタビュー」、「ワークショップ」「プロトタイピング・ワークショップ」を行ってきました。

「フィールドワーク・インタビュー」はスペース1に展示したものです。まずは、フィールドワーク・インタビューを通して、異なるバックグラウンドをもつ人々の視点を通したデジタルファブリケーションの活用例を知ることから始めました。以下の3人の方にインタビューを行いました。

7月10日（水）インタビューー：

安藤英希（藤工芸株式会社代表取締役）

7月31日（水）インタビューー：

山口美智留（GALLERY CAPTION ディレクター）

8月1日（木）インタビューー：

堀江賢司（堀江織物株式会社取締役／株式会社OpenFactory）

今回の展示スペースでは、安藤さんと堀江さんのインタビ



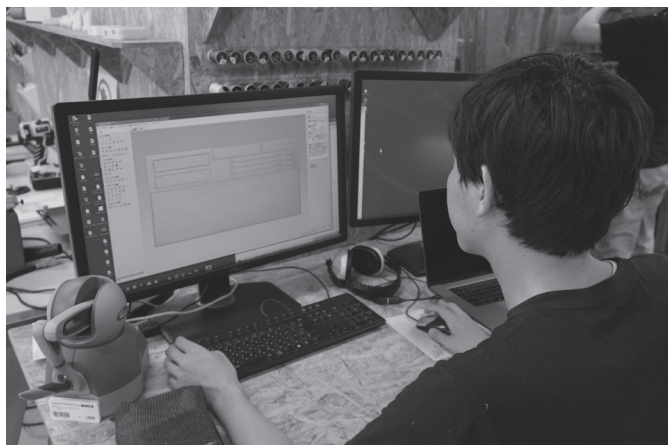
【図2】

ューを編集した映像を展示しています。また、学生が書いたインタビューに関するレポート記事をIAMASのWEBで公開されています。

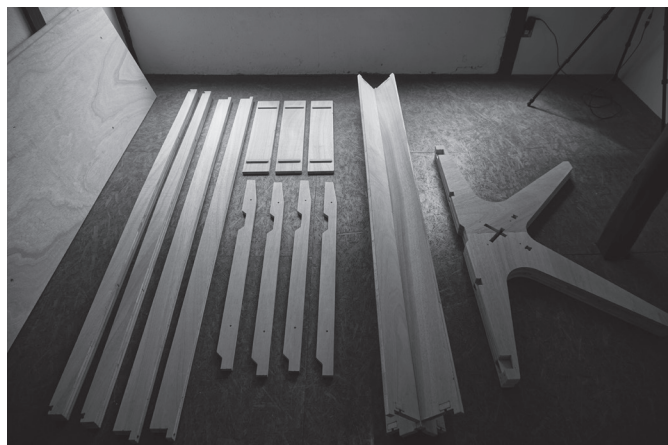
安藤さん、堀江さんには、社内での立場・役割、ここ10年の技術的変遷の中で何に注目してきたか、デジタルファブリケーションへの関心、期待、問題点、前職との関わりから感じている問題意識や可能性について、職人仕事の中で失われてほしくないことなど、共通の項目を設けてインタビューを行いました。山口さんには、それらとは別にアーティストによる素材へのアプローチについてや、観客がどのようにそれに対して反応しているかについて質問しています。このフィールドワークを通じて、今日のデジタルファブリケーションの制作環境がもつ潜在的な可能性について検討を行いました。その背景として、2010年前後にデジタルファブリケーションの一般普及が期待された時期を経て、次の可能性として、企業従来ワークフローや組織論からは、生み出せなかったデザインプロセスを開拓したいという意図があります。

その次の段階「Workshop」では、opendesk社が公開しているデータを元に、Lean Deskという同じ家具を、藤工芸、IAMASそれぞれの制作環境を用いて制作するという試みを行いました【図1、2】。Lean Deskは、実際に完成品として購入できる家具になります。ただし、その完成品のパーツを切り出すためのカットデータを公開しており、商用利用でない場合は、そのデータを用いてパーツを切り出して家具を制作することが許されています。今回はそのオープンソースのデータを元に、藤工芸とIAMASのそれぞれが所有するデジタルファブリケーション機器を用いて加工を行い、家具を制作しました。

カットデータと共にPDFで提供されるのが、簡単なインストールです。この写真は【図3】提供されたデータを元にカットパスを作り、CAMデータを作っているところです。



【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

次の写真が【図4】、実際に切り出した組み立て前のパーツ群になります。IAMASが制作したのは、ラワンランバーコア合板の4x8版4枚を使用しています。

その後切り出したパーツを組合せて、組立て作業を行いました【図5】。比較的サイズの大きな机のため、プロジェクトメンバー全員で組み立てにあたっています。また、加工精度の問題から、組立時にはめ込みができない箇所などが発生したため、随時ヤスリで削るなどの応急処置をしながら組立てを行いました。

完成したLeanDeskです【図6】。左側がIAMASで制作したもの、右側が藤工芸が制作したものです。「インターネットにデータを公開・共有し、そのデータをダウンロードして誰でも近くのファブ施設や、手持ちの機器などで物質化する。」という、オープンデータとデジタルファブリケーション機器を組み合わせた未来像はこれまで多く語られてきたことではありますが、現状を見る限りにおいて、当初夢見られていた程には実現していない状態です。

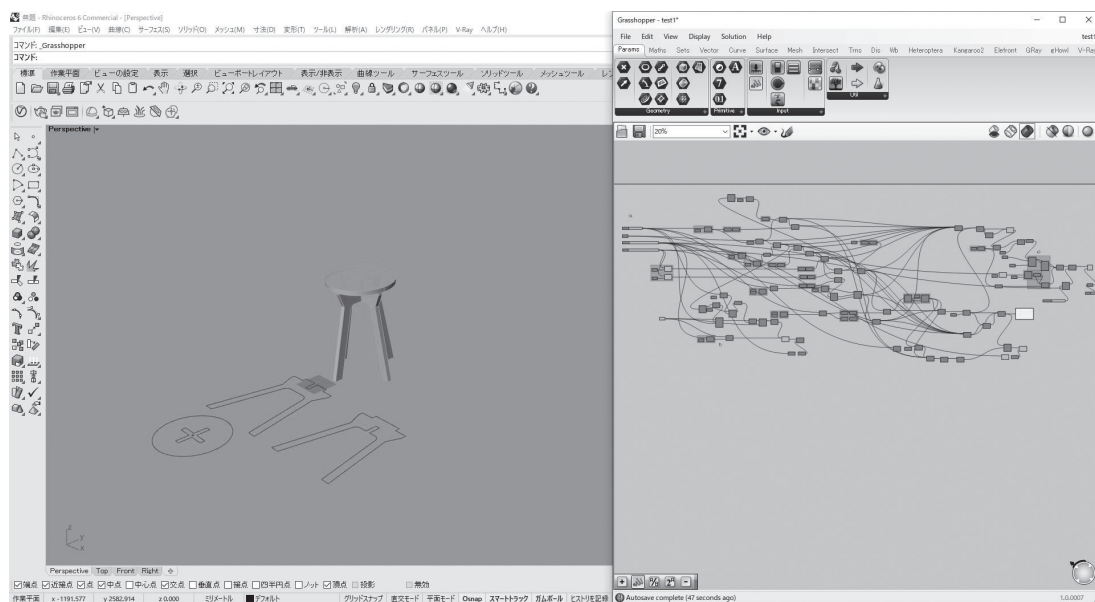
このワークショップには、データの解釈から材料をカットして組み立てるまでのプロセスを通して、オープンデータの可能性と問題点を、設計者・制作者・使用者の立場から分析するねらいがありました。実際の制作を通して、藤工芸ではカットデータから組立て方が想像できない（設計者の意図がカットデータからは読み取れない）という問題が、IAMASでは加工に必要なツールとその数が事前に分からず事前準備できない（設計者が制作者の制作環境を想定していない）などの問題が顕在化しました。

今回の展示では、制作過程で発見したこれらの問題や気づきを元に、制作における障害を取り除くことを目的として、インストラクションの再制作を行いました。インストラクションは設計者から制作者もしくはユーザーへのメッセージであり、デザインの意図やopendeskという会社のビジョンが反映されています。これを解釈し再制作することが、オープンソースの家具制作に内在する可能性を探究するうえでの手がかりとなると考えたのです。展示では、藤工芸が制作したLe-





【図 7】



【図 8】

anDeskの実物、また私たちが制作したインストラクションを収録した冊子を展示しています。

最後は、「Prototyping Workshop」です。ここでは、協働的にプロトタイピングを行うことを通した探求・考察を目指しています。私たちが開発したパラメトリックデザインの手法と、デジタルファブリケーション機器を組合せたデザインシステム活用の可能性について、藤工芸と協働的にプロトタイピングを行うことを通して探求しました。立場の違う制作者、(この場合はIAMAS=アカデミック側と藤工芸=家具制作者)の対話を前提とした「デザインの的方法論」をデザインしていく=メタデザイン的アプローチを見据えながら、実際の試作を行っていきました。

今回の展示では、これまで行った2つのパラメトリックデ

ザインシステムについて展示しました。1つは、「One-size-fits-one」というツール制作システムです【図7、8】。このデザインシステムでは、寸法=数字を使用せず、「このぐらいの大きさの…」、「こんなサイズの…」などの、主観的なサイズをもとにツールを設計・制作することができます。一般的にコンピュータ上で行われているパラメータの入力を、ジェスチャーによるサイズ表現によって行い、それをツールのサイズ決定のためのパラメータとしています。藤工芸とは、このデザインシステムによって作られるツールの家具としての価値の向上、すなわち使用者向けの改良にフォーカスしたプロトタイピングを行いました。具体的には、高精度なCNCルーターでの加工による部品精度の向上、また組立て・分解を容易にするような加工の追加、また塗装による表面保



【図 9】

護などについてのプロトタイピングを行なっています。

もう1つは「Kiosk」です【図9、10】。角材とジョイントパーツを組み合わせ、フレーム状の簡易スペースを作ることができます。元々研究補助員の富田がデザインしたもので、ベースとなるフレームにパーテーションや棚板などのオプションパーツを取り付けていくことで用途に合った空間を構成することが可能です。この基本コンセプトとパラメトリックデザイン手法をかけ合わせ、スペースのサイズやユニットの構造などから、自動的に設計図が生成できるデザインシステムの構築を目指しています。藤工芸とは、構造的に最適化されたデザインの検討や、意匠性と加工コストのトレードオフから



【図 10】

導き出される加工方法の検討などについて、協働してプロトタイピングを行ないました。今回の展示用の什器として使用するためにプロトタイピングを繰り返してきましたが、その過程での問題発見や新たなアイデアの創出などが起こり、改良を続けてきました。

このプロトタイピングを契機に、藤工芸がこれまでに設計してきた什器のパラメトリックデザイン化についての議論も始まっています。今後も協働的プロトタイピングを繰り返しながら更に開発を進めていく予定です。また、家具制作以外の分野においてもプロトタイピングワークショップを行って行きたいと考えています。