

〈一般研究課題〉 障害者就労支援施設と連携した製品デザイン開発
の研究

—デジタルファブリケーションを活用した
インクルーシブデザインの取組み—

助成研究者 愛知県立芸術大学 本田 敬



障害者就労支援施設と連携した製品デザイン開発の研究
—デジタルファブリケーションを活用したインクルーシブデザインの取組み—

本田 敬
(愛知県立芸術大学)

Study of product design development that collaborates with vocational aid center
- Approach to inclusive design using Digital Fabrication -

Takashi Honda
(Aichi University of the Arts)

Abstract :

Handicapped people who are working in vocational aid center can't get enough income to live normally. This is one of the important issues in the welfare society for a long time. Their average monthly income is under 10% of general workers in Japan. This study tried to make a new system of product design development and include a designer, handicapped people, a staff of vocational aid center as a design-partner. Digital Fabrication technology is certainly rising in manufacturing industry and hobby's world these days. This tendency contains a strong possibility that can change making products system of vocational aid center for the better. In this study, we developed a felt product that was created by well combining digital fabrication with wonderful handicraft skills by handicapped people.

1. はじめに

本研究では、障害者就労支援施設と連携をとりながら、障害者本人や、施設のスタッフに“デザインパートナー”になってもらい、彼らが得意とする手仕事のものづくりに加え、レーザーカッターや3Dプリンタなどのデジタルファブリケーションの技術を融合した製品開発・製造について研究を行う。ここでの「製品」は、彼らの障がいや問題を解決する医療具や自助具などの障害者用の道具類ではなく、就労時に生産するクラフト的な製品で、彼らが施設などで販売し収益を得る物

や、一般企業から委託を受けて組み立て作業を行う製品など、障害者自身が創作や生産に携わる製品のことを指す。先行する研究、活動としては、IoT (INTERNET OF THINGS) やFab (FABRICATION) など、現代だからこそ可能になった技術を福祉に活用することを目標に、慶応義塾大学 田中浩也教授、情報科学芸術大学院大学 小林茂教授などが、一般財団法人たんぼぼの家と取り組んでいる事例がある。本研究も彼らの活動と目指すところは近いが、プロダクト製品の製造開発についての専門性や、インクルーシブデザインの実践経験を活かして、少量での生産方式や機能性、ユーザビリティを考慮した、商品性の高い製品開発に重点を置いている。

2. 背景

2.1 障害者就労支援施設の現状

障害者就労支援施設は、知的障害、身体障害、精神障害の方達に、一般就労移行や訓練、リハビリなどの目的で利用されている。国内には700万人弱の障害者がいながら(18歳以上/2013年厚生労働省発表)、5人以上の事業所に就いているのは約63万人と1割にも満たない。また、就労継続支援B型での賃金は全国平均で15,603円/月(平成29年度)と、健常者の月給の1割にも満たないのが現状である。一般的にこれらの施設は「作業所」「授産所」と呼ばれてきたように、単純な作業で作られ出された特徴の無い物が多く、商品性が低く魅力に欠ける傾向が強かった。ただ、自閉症など発達障害の人に多く見られるように、特定の領域で高い知識や技能を有している障害者も多く、彼らの才能を「ものづくり」に活かす余地も多く残されている。本研究では、障害者を取り巻く環境を総合的に考察し、デザイン(デザイナー)とのコラボレーションによる魅力的な製品開発を行うことを目的とする。それらの製品は、“デザインパートナー”として彼らも一緒に作り上げた作品であることから、積極性を持って制作し、世の中に自信を持って送り出すことができる魅力的な「商品」のはずである。また、一般的な製品と競合できれば、高い収益が見込め、彼らの賃金形態も変えていくことができるだろう。「買ってあげなくては」という同様の心理から購買されていた商品から脱皮して、障害を意識されることなく、魅力的な商品が一人歩きして、インクルーシブな社会が醸成されていく。デザインがそのように社会に寄与することが、本研究の目指すところである。

2.2 インクルーシブデザイン

「インクルーシブデザイン」とは、社会の課題を解決する参加型デザインである。これまでの製品やサービスの対象から無自覚に排除(Exclude)されてきた個人を、デザインの開発過程の初期段階から“デザインパートナー”として開発に巻き込み(Include)、対話や観察から得た気づきをもとに、一般的にも手に入れやすく、使いやすく、魅力的な、他者にも嬉しいものを新しく生み出すデザイン手法である。類似の概念で米国発祥のユニバーサルデザインがあるが、インクルーシブデザインの発祥は同時期に英国で起こったもので、前述したような開発プロセスの違いから、包摂的な社会環境が求められる昨今、デザイン領域において特に注目を集めているデザイン学である。

3. 研究方法

3.1 観察調査

研究協力を依頼した特定非営利活動法人ひょうたんカフェ(以下、ひょうたんカフェ)は、すでに

手織りの織物を活用した日用品の製品開発と販売で実績のある施設で、就労継続支援B型と生活介護の2種の事業を行なっている(図1~2)。施設を利用する利用者(以下、利用者)は、イベント時にワークショップの講師も務めるなどモノづくりへの関心とスキルも高く、手織物の評価も非常に高い。ただ、改めて観察調査を行うなかで、ファスナー取り付けのように、高度なミシン作業は外部業者に依頼、もしくは施設のスタッフがやらなければならない、業務が多い中で負担となっていることや、織り以外の作業環境があると、より多くの利用者がモノ作りに参加できる可能性があることなども分かった。これらのことから、織りを活かした商品の事業は従来通り継続していきながら、それとは別のラインナップでモノづくりの事業を構築し、新たな販路も拡大していく事業計画を前提にデザイン開発提案を進めることになった。



図1. 手織り作業風景



図2. 手織り作業風景

3.2 デジタル工作機器

現在のデジタルファブリケーションの代表的な工作機器としては、カットや刻印など2次元加工を得意とするレーザーカッターと、主に樹脂材料を3次元で成形する3Dプリンタがある。最近ではファブラボのように、この2種をはじめ様々な機器を揃え、世界中のネットワークを活かした専門性の高い工房もあるが、一般市民がホームセンター等で気軽に本格的なデジタル工作機器を活用できる環境も整ってきている。これらは個人で欲しいものを自分自身で作り上げることや、中小企業が製品を製造する際の試作に活用されることが多い。そして新たな産業革命とも言われるように、大規模な設備で大量な生産を前提とする産業構造や、伝統産業でのモノづくりを再考するきっかけにもなってきている。現在でも大型の業務用印刷機等を導入して規模の大きな事業を行なっている就労支援施設もあるが、昨今、多くの施設では利用者の多様なニーズやQOLの視点からも、魅力的な作業プログラムを用意する必要がでてきている。デジタルファブリケーションを福祉的就労の現場に導入する利点は、利用者の生産(作業)環境の向上と顧客の要望に沿った製品企画開発、それら両面において小回りの効くかたちで調整をしながら実現できる点にある。また、民間企業と同様に、ファブレスや少量生産など、初期投資を抑え、経済的なリスクを避けられる点もあげられるであろう。

3.3 対話からすすめる製品企画

ひょうたんカフェでは、利用者の多くに重度の知的障害や身体障害があり、年齢層が10代から50代で構成された生活介護と、15名中8名がダウン症で20代中心の体力のある利用者で構成され

た就労継続支援B型の2種類で事業を行っている。この中で手織り作業や絞り染め作業は、裁縫的な作業の傾向からか、ほとんどが女性の利用者の担当となっている。利用者自身がプログラムを選択するため、基本的には本人が興味のある作業を行い、高い技術で作業をこなす利用者も存在するが、やはり障害の程度によっては簡単な作業に限られる場面も観察調査から分かった。3.1でも述べたように、ミシン作業は障害をもった利用者が行うのは安全面からみても難しく、彼らの作業では賄うことができない。しかし、販売する製品ではミシンの縫製が必要になるなど、彼らの作業性と、製造する製品の品質が合致していない点も浮き彫りになった。現状の手織り製品を中心とした事業であれば、それらのバランスをまだどうにか保つことができるのだが、あらたに提案する事業では、できる限り利用者の作業だけで製造工程を完結することが望ましく、デザインの前提条件の一つとして求められた。一方で、従来のような単純な作業の繰り返しを利用者に課すのではなく、モノを生み出す喜びや、自分の作った製品が他人の手に渡る喜びを感じてもらえるような製品や商品ジャンルは何なのか、我々デザイナーとひょうたんカフェのスタッフで話し合いを重ねた。下記はその一部である。

- ・制作をする利用者の個性をどのように製品に反映するのか。
- ・作業性のムラを不良ではなく一個性として製品に含めることはできるのか。
- ・そもそも、個性が製品に表出されていないといけないのか。
- ・精度の低さを手仕事や手作りでごまかしていないか。
- ・従来の「授産品」から脱却するにはどうすべきか。
- ・デパートなど、有名な場所で販売されることも生産者の喜びにつながるはず。
- ・販路拡大の視点からネット通販等の新たな流通も考慮する必要があるのではないか。

様々な意見から、木工、刺し子、陶器、七宝焼、染色、レザークラフト等、既存の施設でも多く取り組まれている商品ジャンルが順当な候補としてあがった。かたや、レーザーカッターが得意とする、フェルトや、樹脂板など平面材料を活用した製品の企画も可能性があるかと判断した。

3.4 アイデア展開

時間的な制約からも全ての方向性で試行することは難しいため、作業工程や設備等の観点から、工業用フェルト素材を使った製品と七宝焼技術を活かした製品の二つの方向に絞り込んだ。フェルトに関しては、デジタル工作機器で加工が容易、比較的安価な素材、作業工程が裁縫に近い。七宝焼に関しては、地元の伝統産業の魅力を活かせる、高額商品の提案が可能、というような点が選定した理由である。利用者の観察調査や、施設スタッフからの聞き取りを参考に、無理のない作業工程に留意しながら、筆者を含めた3名のデザイナー(内1名は女性)で製品デザインのアイデアスケッチに着手した。この時点では細かな製品アイテムは限定していなかったが、顧客イメージに関しては開発メンバーで共有を図った。現行の手織り製品と競合せずに、新たな市場と顧客を獲得することを意図して以下のように設定をした。

『インテリアや雑貨、ライフスタイルに関心の高い男女 30～50代(主に女性)』

それぞれデザイナー3名が企画内容に合わせ、文房具、キッチン小物、バッグ類、アクセサリ

等、合計で24案のアイデアスケッチを持ち寄り、ひょうたんカフェでヒアリングを行った。結果としては、試作等で確認しながら進めれば作業工程に関しても問題なく進められる可能性は十分あることや、製品の性格や方向性もあえて現行の手織り製品とずらしている点等、アイデアの方向性について大筋の合意を得ることができた。

3.5 伝福連携の可能性

福祉業界の新しい動きとして、京都市が伝統産業界における後継者確保・技術継承と障害者の就労支援・雇用創出を図る「京都市伝福連携担い手育成支援事業」がある。ひょうたんカフェでも、地元名古屋市の有松・鳴海絞りの技術を活かした商品開発に取り組んでおり 伝統産業と福祉の連携に期待を高めている。本研究でもその可能性を求め、地元の尾張七宝の加藤七宝製作所を訪れた(図3)。尾張七宝は、ガラス釉薬の輪郭に細い帯状の銀線を用いる有線七宝を特徴としている。現在でも京都市などの就労支援施設で七宝製品を生産しているところはあるが それは作業的に難易度の低い無線七宝の技法で作られている。尾張七宝と連携する上ではこの有線の技法をどうにか踏襲して、あらたな製品開発ができないかと検討したが、かなり緻密で高度な作業工程が求められることから、本研究では残念ながら七宝製品の開発については断念する判断に至った。伝統産業との連携は“デザインパートナー”であるひょうたんカフェの意向として、是非とも可能性を検討したかったのだが、デジタルファブリケーションと利用者の手仕事が介入できる限度を、技術、コスト、設備環境など いくつかの要因を総合的に鑑みると現実的ではないと判断せざるを得なかったのである。これにより、伝統産業である尾張七宝の要素は取り込むことを諦め、フェルト素材を主軸に、デジタルファブリケーション+福祉的就労の組み合わせで研究する方向性に絞り込んだ。



図3. 尾張七宝 ガラス釉薬入れ作業



図4. さまざまなフェルト系材料

3.6 プロトタイプ制作

実際に制作をする素材を確認すべくデザイナー3名でフェルトメーカーを訪れたのだが、工業用フェルトは自動車産業が盛んな愛知県において、地場の素材とも言えるほど多種多様で充実していた。その中から、いわゆるフェルトの他に、パンチカーペットのようなインテリア系素材や、不織布なども含め可能性のありそうな10種類ほどの素材を選定し(図4)、提案したアイデアを実際の素材で試作して検討を行った。主素材をフェルトにしながらも、一部に3Dプリンタで出力した部品や、樹脂や金属の留め具を組み合わせ、道具としての使いやすさにも配慮して商品性を高めるデザインを心懸けた。フェルト素材に関しては、複数の商品ラインナップで構成される際に、一つの

群として統一した印象で認識されることを考慮して、1種類に限定することにした。仕様は、ポリエステル100%、厚み2ミリ、ミックスグレー色である。繊維の種類と厚みは、デジタル加工とアナログの手仕事、両面で扱いやすいためで、色に関しては無彩色の明るいグレーにすることで、年齢や性別に左右されないボーダーレスなブランドイメージを訴求するためである。また、主素材を1種類にすることで材料の在庫管理がしやすいことも大きな理由である。ただし、色に関しては季節商品や小物類などで、カラー展開が必要となることも予想されるため、今後も適宜検討していくことを前提にしている。

試作においては下記のデジタル工作機器を使用した。

- ・レーザーカッター（トロテック社製 speedy300 CO2レーザー方式）
- ・3Dプリンタ（久宝製作所社製 Qholia FDM/熱溶解積層方式）
- ・CNCミリングマシン（オリジナルマインド社製 KitMill AST200）
- ・カッティングマシン（ブラザー社製 SDX1000）

平面的で布に近いフェルトを何かしらの道具に仕立てる場合、縫製が一般的であるが、ひょうたんカフェではミシンでの作業は行えないことと、利用者がじっくりと手作業でモノづくりをできる環境があることから、精密なデジタル加工を活かした手縫いによる縫製工程を考案した。化繊のフェルトがレーザーカットで高い精度で加工できるのは事前に把握していたが、実験ではちょうど針が通せるφ0.5ミリ程の極小の穴が綺麗に開けられることも新たに分かった。これは革細工の菱目打ちと同じく、事前に針を通す穴が空いているため、先の丸まったとじ針が使用でき、熟練した技術がなくともピッチの整った品質の高い手縫い仕上げを実現できる可能性が見出せた。早速テスト用の加工品を持参して、ひょうたんカフェの利用者に縫ってもらった実験を行った。図5と6が実際に縫ってもらったものだが、当初話に齟齬があり、一般的な尖った縫い針を使用したため縫い穴から縫い目がずれる問題が起きたが、先の丸いとじ針に変更することで想定したとおりの精度の高い手縫いを実現できることが分かった。図7の左は実際に利用者が縫ったもので、右の健常者が縫ったものと同レベルのものが、まだ作業になれていない実験段階でも実現ができています。実際は障害の程度がさまざまなため、利用者の作業能力にもよりますが、習熟すれば十分に製造作業として行えることが分かった。

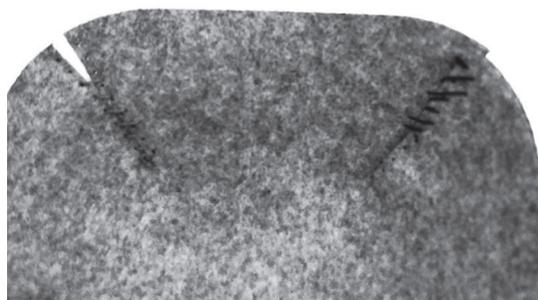


図5. 利用者による最初の試作



図6. 利用者による最初の試作



図7. 左/利用者制作品 右/健康者による見本品

針と糸を使った縫製とは別の構造も並行して検討を行った。図8のように、端部に特殊な形状で連続した切れ込みを作成し、離れた2辺を手で編み込んで繋げていく手法である。これはもともと革細工で使われる手法だが、今回それをフェルト素材に置き換えて制作を試みた。革よりもハリのない素材のため、編み込んだ面が若干ほどけやすい印象はあるが、あまり強度を必要としない製品アイテムにすることと、ほどけやすい終端部はリベット等の固定金具を補助的に用いることで十分製品への活用が見込めることが分かった。また、レーザーカットの熱で溶けて硬くなった切断面も、この接合方法では強度面で有効に働くことが分かった。実はこの手法を提案するに至っては観察調査で得られた気づきが元になっている。特に生活介護で多く見られるのだが、ジグソーパズルが好きで、余暇の時間をそれで過ごす利用者が多いのである(図9)。その点から、道具は使わずに手だけで編み込む作業は彼らにとって相性が良いのではないかという仮説をたてて、これに関しても利用者を実験を行った。結果としては、この作業も縫製工程と同様に、習熟すれば十分に製造作業として行えることが分かった。

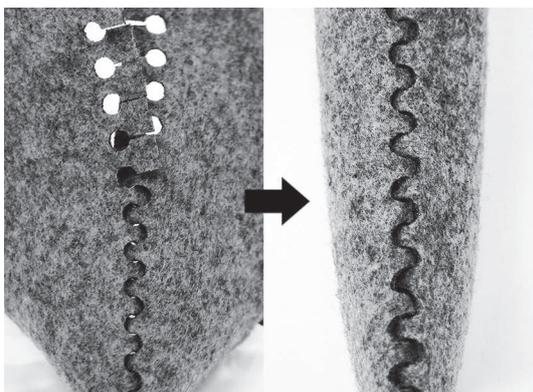


図8. 編み込み手法の詳細部



図9. ジグソーパズルを楽しむ利用者

3.7 ブランディング

デザイン開発のなかで、構造設計や外観デザインなど、製品開発の一部を研究として行うケースは多いが、今回は実際の事業として継続することを最終的な目標としているため、流通、販売で重要となるブランディングにも着手をした。外部のグラフィックデザイナーの協力のもと、施設のスタッフに意見を求めながら今回開発した製品の持つ世界観を、対象とする顧客になるべく直感的に伝わるようなロゴタイプを制作している(図10)。これらは全て「縫う」を想起させるモチーフとし

て、縫い目の線や点、糸そのものの要素を図案化している。ブランドが目指す世界観から全体的にミニマルでモダンな印象を目指して制作を行った。ブランド名の「see sew」は、遊具のシーソー(seesaw)の音で、縫うsewのスペルに置換えた造語である。「しっかり見て、縫って作り上げる」ことを伝える。そして、シーソーのように、自分だけではなく相手(仲間)と共に バランスを保って作り上げるプロジェクトであり、「暮らし」のバランスを良くするプロダクトの意味を込めている。また、ロゴタイプと連動してムードボードも制作し、開発する製品が使われる場所や状況、ユーザーイメージをなるべく明確にしながらブランドの方向性を共有することを行った(図11)。ムードボードとは、様々なシーンの写真画像を用いて顧客の好みや、目指すべきデザインの方向性などをより明確に共有するためのものである。この手法は、デザインのプレゼンテーションや、企業での企画開発現場で多く用いられるが、本研究のようなインクルーシブデザインのプロセスでも、視覚化された情報があることで理解を深めやすく、非常に効果的であることがわかった。ブランディングにおいて、これらのグラフィックデザイン手法を元にした視覚情報を活用するのは当然であるが、商品の品揃えを多く用意することもブランド認知の点では重要であると考え、最初の製品発表時点では20アイテムほどのラインナップ構成を想定している。就労支援施設の製品には、よく見るといいものも多いが、ブランディングが上手くできておらず、訴求力と伝達力に欠ける場合が多くあるのが実情である。その点からも本研究ではブランディングデザインを重要なプロセスと位置付けて取り組んでいる。



図10. ロゴタイプのデザイン候補案

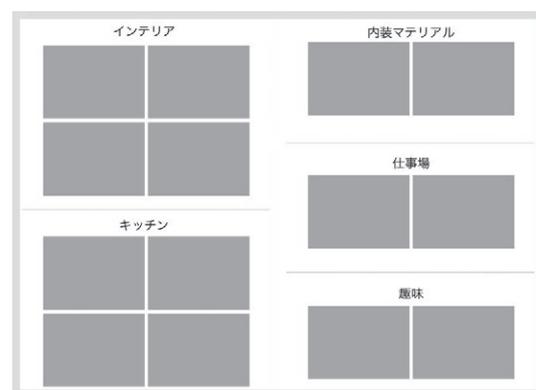


図11. ムードボード

4. 結果と考察

4.1 結果

以下に最終的にデザイン提案を行った三つのシリーズを紹介する。

●「braidシリーズ」(図12.13)

レーザーで精密にカットされたフェルトを、丁寧に手仕事で仕上げた小物シリーズの一つ。糸で縫わずに編み込む革の製法をヒントに、編み込みの表情をデザインの特徴として、シンプルでシャープな造形と、膨よかで心地よい触り心地を両立している。ポーチのほか、スマホの収納に適したサコッシュ、カードケース、2本収納のペンケース、のバリエーションがある。



図12. ポーチ



図13. スマホ収納サコッシュ

●「kohazeシリーズ」(図14.15)

レーザーで精密にカットされたフェルトを、丁寧に手縫いで仕上げた小物シリーズの一つ。足袋でつかわれている「こはぜ」を現代的にアレンジした留め具は、開け閉めの行為が心地よく、金属のスナップボタンよりも収納するものや、バッグ内で他の物にも優しいのが特徴。ニュートラルのグレー色とシンプルな形状が表すように、日常使いで飽きずに使い続けることができるプロダクト。カードケースのほか、iPad(9.7-11インチ)ケース、パスケース、コインケース、コンパクトミラー、ショルダーバッグのバリエーションがある。



図14. コインケースとカードケース



図15. ショルダーバッグ

●「polygonシリーズ」(図16.17)

レーザーで精密にカットされたフェルトを、丁寧に手縫いで仕上げた小物シリーズの一つで、カラフルなステッチがアクセントのトレイ。角の断面を合わせて縫い合わせる事で一枚布ならではの

軽やかな仕上がりを実現した。柔らかいフェルト素材で作られているため腕時計やアクセサリーといった傷付きが気になるものでも安心して置く事が出来る。三角、四角、五角のバリエーションがあり角が増えるに従ってサイズも大きくなるが、一片の長さを統一する事で全てを入れ子状に重ねても美しく重なる。

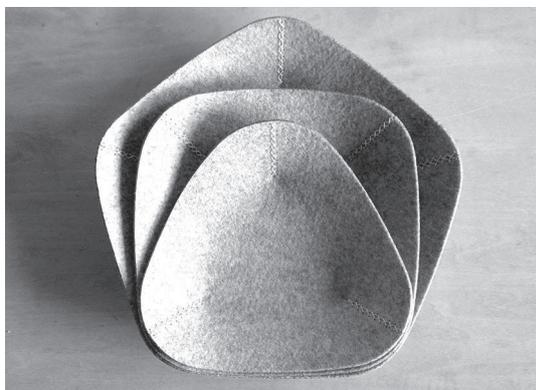


図16. トレイ3,4,5



図17. ペントレイ

4.2 考察

結果的には、完全に新しい作業というのではなく、手織り物など既存のモノづくりの作業工程を参考にして、「縫う」「編む」という作業が主体になった。実際に筆者も試作で何度か作業したが、単調な作業のわりに 針の運びや組み立てなどがストレスなく行え、作業自体が心地よいものと感じられた。特にbraidシリーズなどは、今までの手織り作業に参加しなかった男性の利用者にも提供がしやすいだろうと、ひょうたんカフェ側の意見として伺っている。利用者の Aさん(図18)は、従来施設で行われてきた手織り作業には興味が薄く お絵かきなどほかのことをして過ごすことが多かったが、本研究の試作時には積極的に取り組む姿勢がみられた。実は、もともと刺繍が好きな方で 今回提案したkohazeとpolygonシリーズでは、それに近い工程であることが 作業に意欲を抱いた結果だと理解している。デジタル工作機器の加工については 低価格で操作も簡単な機器も普及してきたため、すでにデジタル工作機器を導入している施設もあるが、今回の事例では導入せず、外部のデジタル工房に委託して材料の加工までを行い、施設では組み立て作業に専念することを予定している。随分と簡単になってきているとはいえ、パソコンと連動したデジタル工作機器は、操作や維持管理が、やはり難しいためである。



図18. 試作作業中のAさん



図19. 端材を利用したアクセサリー

4.3 展望

現状では3シリーズ合計で20種ほどの商品アイテムに展開しており、販売価格は2,000～4,000円に渡っているが、この価格設定は、一般の流通にのせ、既存商品と競合できることを前提にひょうたんカフェと協議中である。2.1でも述べたように就労支援施設の賃金形態をより良い方向に変えていくことも重要な目標であるため、今後は販売の専門家の意見を仰ぎつつ価格設定の精度を高めていきたい。また、高価格帯の商品としては、同じくフェルトを使用したアクセサリ製品(図19)もデザイン検討をしており、これらに関しては、端材の有効利用の面でも有効と考えられる。現時点の本研究の成果では、製品に近い試作品を制作するところまでで終わっているが、今後は専門のバイヤー向けの展示会に出展して、実際の事業展開が行えるよう、引き続きデザイン面でサポートしていきたいと考えている。製品の背景にある障害者の製品づくりを伝えたい想いと、製品の魅力だけでも十分に一般の製品と競合できる商品力とブランド力、双方をバランスよく達成できることを目標に実証的な研究としてまとめていきたい。

5. まとめ

ここ数年、積極的にデザイナーが障害者と共同する事例が増えているが、その多くがいわゆるアール・ブリュットや障害者アートといわれる芸術系の創作活動で能力を発揮する障害者の作品を、デザイナーが編集し商品化を実現している。これ自体はとても素晴らしい取り組みであるが、芸術表現に興味や能力を持ち合わせていない障害者も多く、本研究ではそのような障害者が意欲と喜びを得られる就労を実現したいと考えている。当初彼らの技術的な能力も含め、未知数なことが多く、何をどのように作るべきか試行錯誤に時間を要した。施設によって障害の程度や、男女性別の割合もさまざま、その施設にあったやり方を模索する必要があるため、本研究もあくまで一つの事例にしかならないが、デジタルファブリケーションがモノづくりの現場で着実に変化を起していることも実感ができたことは確かである。それも、画一的、合理的というような、近代の生産で謳われる言葉とは逆の可能性を多く含んでおり、多様で包摂的な融通のききやすい生産体制を創れる点は、就労支援施設とも親和性が高いと考えられる。

6. 謝辞

共同研究者として素晴らしいデザインを惜しみなく提供して下さった小野彩子様、望月未来様、野田久美子様、また、ひょうたんカフェ副代表の井上愛様はじめスタッフと利用者の皆さまにこの場を借りて感謝の意を表します。

参考文献

ジュリア・カセム 『「インクルーシブデザイン」という発想 排除しないプロセスのデザイン』フィルムアート社, 2014.

