

## 企業におけるデジタルファブリケーション機器の活用

### —藤工芸株式会社と堀江織物株式会社の取り組み

Utilization of Digital Fabrication in Companies : Fuji Kogei Inc. and Horie Textiles techniques of Japan

安藤英希(藤工芸株式会社代表取締役)、堀江賢司(堀江織物株式会社取締役)

ANDO Hideki (Fuji Kogei Inc. CEO), HORIE Kenji (Horie Textiles techniques of Japan CEO)

#### 安藤英希

IAMASと共同研究をしている藤工芸株式会社代表の安藤英希です。弊社は岐阜県揖斐郡大野町に拠点をもつオーダーメイドに特化した、家具や店舗陳列什器、オフィス家具などの設計、製作、施工を手がける会社です。

藤工芸株式会社は私の父である現会長が1983年に木工所として創業しました。現在はパートと正社員を合わせて27名程の規模で経営しています。最近は女性社員が増えてきて現在は7名、来年2人が入社する予定なので、女性の力がどんどん大きくなっています。従業員は10代から70代まで各世代がいまして、同じ職場でおじいちゃんと孫と一緒に仕事をやっているような会社です。

おそらく一般の方には店舗什器やオフィス家具がどのようなものなのかピンと来ないと思いますので、実際の仕事を参考に紹介したいと思います。こちらはオフィス家具です【図1】。わかりづいかもしれませんが、60センチ角のグリッドが母体になっています。扉が付いている部分や引き出しが付いている部分が全てユニットになっていまして、それを入れ替えることができます。これはお客様から提案されたデザインで、それに基づいて弊社で製作しました。オフィス家具というと

テーブルや椅子などを想像される方が多いと思いますが、我々が扱っているのは造作家具のように、大きな部屋を仕切るような、環境に機能を付加するものが多いです。

こちらはアパレルメーカーさんのショールームです【図2】。図書館をイメージして作られました。本のように棚に差し込まれているのは、このアパレルメーカーさんが創業以来手がけてきた服の型紙がファイリングされたものです。実際に私もここを訪ねましたが、ほんとに素晴らしい空間で、こんなところで仕事ができたらいいなと思いました。

こちらは物販店と言われるものです【図3、4】。これは有名な高級雑貨屋さんで、左側にあるような陳列や収納のための棚を作ったり、右側にある古材で作った大型ボックスなどを作りました。我々は自分たちのことを什器業といっていますが、実際は現場業と重なるところが非常に多いです。今、現場では工期がどんどん短縮されていることが問題となっていますが、同時に現場の職人さんが減ってしまったので、なるべく現場での作業を減らすようになってきています。これは我々のような工場の側に与えられた課題でもあります。ですので弊社では搬入する前に一度、工場で家具を組み立ててみて、何も問題がないか、異常がないかを確認しています。



【図1】



【図2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

それをもう一度、搬入が可能な最大のサイズにバラして現場に送り込むと、現場の工期を2日ほど短縮できるわけです。

こちらはうちのお客様の展示会の様子です【図5】。お客様から目を引くオブジェが作りたい、オブジェといってもただ単にオブジェではなくて、商品を陳列できるようなオブジェを作りたいという依頼があり、電話ボックスをモチーフに作りました。基材は木工になっていますが、それに0.3ミリのアルミの板を接着剤とリベットを使って取り付けています。展覧会でも中々目を引いて好評だったとのことでした。

こちらは成田空港の第1ターミナル北ウィングにあるチェックイン・カウンターです【図6】。写真ではわかりにくい

かもしれませんが点々とある木工のカウンターを手がけました。これは今年の1月から3月にかけて徐々に導入していきました。天板は人工大理石を使い、荷物のサイズがひと目でわかるように側面に数字をいれています。スケールの役目を果たすわけです。ゴムのシートを貼って、サインの部分だけ切り抜いて作りました。フレームには厚さ10ミリのステンレスが巻かれています。これによって、トラベルバッグがぶつかってもカウンターが壊れないようになっています。最近は木工だけではなく、金物やガラスや照明器具といった、様々な物を自社工場で取り付けて、完成品として出荷しています。ただ、やはり我々のスタートは木工屋ですので、まだまだ知





【図7】

らないこともあり、社員一同本当に頑張ってノウハウを勉強中です。そういった中でこういった仕事を頂けたことが非常にありがたいお話でした。

デジタルファブリケーションは、今回のIAMASとの共同研究で学んだ部分が大きいです。弊社にはもともとNCルーター（数値制御の木工用電動切削機）が1機あり、それである程度の物は加工してましたが、ドイツにある知育玩具のメーカーであるボーネルンド社に出会うまではNCルーターの稼働率はそんなに高くありませんでした。

ボーネルンド社は知育玩具を売るショップの隣に、200坪から400坪ほどの子供を遊ばせる大きなスペースを一緒に併設しています。岐阜県ですと、各務ヶ原のイオンにあるスペースを弊社が手がけました。当時、すべり台やパーテーション【図7】の製作依頼があったのですが、どのデータをどう図面化していくのかというのさっぱりわかりませんでした。Illustratorのデータを変換する技術がなかったのでIllustratorのデータを見て、一からまたCADデータとして作り上げていました。すべり台の出入り口にある王冠や曲線は、全てNCルーターで加工しています。

こちらと同じくボーネルンド社です【図8】。お子様がここで絵本を読んで遊べるスペースです。こういった大きなブースがボーネルンド社の遊び場の中にはいっぱいあります。ただ、現場にその物を搬入することはできませんので、1つ1つのパーツをNCルーターで加工・切り出しをし、組み立てています。本棚のような直線で構成された家具は職人の手で切っても完成はできるのですが、嵌合性が低くなるということで、全てのパーツをNCルーターで切り出しました。

組み立てる際には現場で「逃げ」と言われる、オフセットの部分の調整があります。そこは現場の感覚、我々の勘というものでおこなって、組立てています。実際に作業をしてみ



【図8】

ると製造には大体1週間、組立はすこし手間取ってしまい3人で1日弱かかってしまいました。これでは現場で初めてこの家具を見た職人さんに組み立ててもらいと数日かかってしまいます。そこでインストラクションだけではなく図面でこのパーツがどこに行くのか、結合用のボルトはどういうものなのか、全てを指示したうえで現場に送ることにしました。

伊村 特に最後のボーネルンド社の事例は、家具を設計者、制作者、エンドユーザーという関係で考えた時に、エンドユーザーがデザインに関わる可能性を示唆しているのではないかと思います。このような関係を意識しつつ、堀江織物株式会社の堀江賢司さんにプレゼンテーションをお願いします。

### 堀江賢司

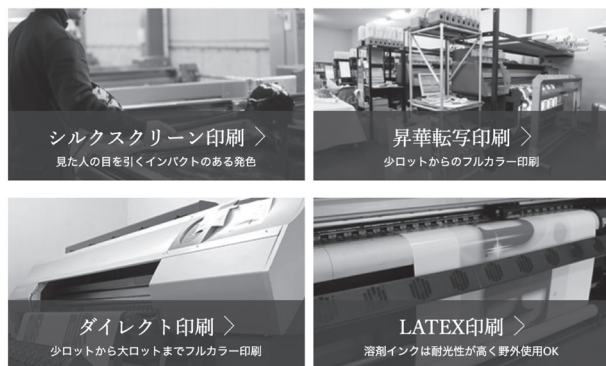
堀江織物株式会社の堀江賢司です。他に株式会社OpenFactoryという会社の代表と、一般社団法人デジタルファブリケーション協会の理事ということもやっています。今回は染色業とデジタルファブリケーションで制作環境をアップデートするというテーマで話したいと思います。

名前が示す通り、堀江織物株式会社というのは、もともとは私の曾祖父が作った織物会社ですが、現在は印刷業を専門にしています。私1人が東京の営業所で勤め、新規事業やマーケティングをしています。もう1つのOpenFactoryはデジタルファブリケーションに特化した、デジタルプリント専門の会社です。

私は大学入学を機に上京して、そのまま東京の広告代理店で10年間働いていました。リーマンショックなどの事情が重なり堀江織物株式会社に戻ってきたのは、2010年の、まさにデジタルファブリケーションが世の中に出てきた時期です。

その時、愛知県に帰ってしまうと製造に専念してしまうこ

## ポリエステル生地 印刷から縫製加工まで一貫製造



【図9】

とになるだろうから東京に残って営業をやった方がよいのではないかと考えました。それで今のような働き方をしています。製造業的なマインドよりはオープン指向が強いと言えるでしょうか。

こうした考え方を堀江織物全体が持っているわけではありません。まだそこに社員のなかで差異があります。製造業の中で8割守って2割攻めるとすると、私が2割の攻めの部分を好き勝手やっているといったところでしょうか。

ということで、作る側と受ける側の、この間の制作環境をどうするかというのがテーマだと思っています。印刷業では作りたい人と工場がやり取りするものは3つしかありません。1つはお金、もう1つは仕様書、最後の1つは印刷データです。この3つをいかに簡単に受け渡しをするかというのが、制作環境を変えていく要因になります。

織物は曾祖父の頃にやっていたんですが、儲からなくなってしまうと廃業しました。私のお祖父さんの頃に「家具大売り出し」という幟を作ったら予想以上に売れたので、そのときにうちの父親がオートシルク捺染機という機械を導入しました。30年前のことになります。これが私達のデジタルファブリケーションの始まりと言えるでしょうか。昔はパチンコ屋の仕事が多く、派手な『北斗の拳』や『海物語』の絵を20年前位からデジタル染色で取り組んでいました。最近はパチンコ屋の仕事は減ってしまいましたが。

印刷という仕事の種類は様々にありますが私達はポリエステルのような化学繊維の印刷に特化しています。他にシルクスクリーン印刷のような型を作って1色ずつ印刷をするという事業もやっています。これに関しては一部を外注することもあります。型から製造、縫製まですべて自社で行っています。



【図10】

す【図9】。

うちの弟はデジタル染色工場の工場長として働いています。そこはデジタルプリント専門の工場で、プリンターが25台稼働しています。依頼されるものは幟や旗が多く、今日や明日に製品がほしい、といった急ぎの対応も多いのですが、毎日そういったことにも対応しています。

自社の縫製工場では縫製が終わった製品を畳んだり、そのまますぐに立てられるようにパイプを通したりという作業もおこなっています【図10】。この工程を外注することもあります。

最近はテーブルクロスや椅子のカバーのような展示会の時に必要になる布を作る機会も増えています。それから、私が入社した時に幟旗というのは景観の邪魔をしたりするので衰退産業にはなってくると思われていたのですが、最近はアニメ産業の方に興味をもっていて、アニメグッズも作っています。左下【図11】はデジタルプリントの布を使ったよさこいの衣装や生地です。

堀江織物の取引相手は広告代理店や印刷会社が9割ほどで、エンドユーザーとの仕事というのはほとんどないです。印刷業は業界として縮小していて、発注のロットが今までは1000枚だったのが100枚になったり500枚になったり、どんどん小さくなっています。あとはネットで直接ユーザーに向けて取引を始めた会社もあるので、間に他の会社が入らない分、全体に価格は下落してしまっています。ですので、このままあと20年幟旗を広告代理店の下請けとして制作していき残れるのかを考えると、厳しい部分があるのかなと思っています。

その時にデジタルファブリケーションが盛り上がってきて、IAMASにf.Laboというのができたという話を聞いたんで、





【図11】

すぐに見に行きました。そして、こういう個人のものづくりというのが今後広がっていくのは間違いないなと感じました。

ただ同時に、例えば私が友達の布の仕事を受けて、1枚ずつ布を作ってほしいと言われたら採算度外視で手伝ってあげることは出来るけれど、一般の人から布の製作を引き受けるようなことは、仕事としては成立しないかなとも思ってしまっただけですね。見積りをして、デザインの確認をして、振込の依頼をして、納品をして、それで布が1枚4000円です、と

その時に、東京で個人向けのシェア工房を作ろうと思い、立ち上げたのがHappyPrintersという会社です。この時、株式会社OpenFactoryという会社も作っています【図12】。店舗を作ると、お金は店舗でもらえばいいし、仕様書はそもそも店舗で作るのでいい。データはお客さんが持って来るので、これで先程述べた3つの要因のすべてが解決します。個人に対応するために店舗を持つというのは1つの解決法ではないかなと思っています。

その工房にはいわゆる普通のプリンターや、色んなものに印刷ができるLatexプリンターを置いています【図13】。ただ、ここは1人のお客さんが来て、スマホケースに印刷をして、料金は2000円ほど、というモデルを東京の一等地でやっている、とても苦しい業態ではあります。

それでも実際に運営を始めてみると、テレビで紹介されたのを見たおじいちゃんが孫の写真をノートに印刷したいと来店されたり、モバイルバッテリーのメーカーさんが来て、私達の商品をプリントした事業をやりたいと提案していただいたり、今まで想定していなかったお客さんが来るようになりました。



【図12】

他には2013年からHappyFabricというお客様からテキスタイルデザインを集め、1メートルから布を印刷できるウェブサイト運営しています【図14】。本来こういった生地はアパレルやインテリア業界から大量注文があることが前提になって大量生産されるものです。ですが、元々私達は布の染色をやっていたし、幟を1枚下さいと言われれば1枚ずつ印刷して納品している業態でしたので、生地を個人のお客様に届けることができるだろうと始めてみました。

それから、パターンデザインの権利にも実はややこしい問題があります。今も手芸屋さんでは生地がいっぱい売っていますが、その生地を使ってハンドメイドで販売すると著作権的にNGなものが意外に多いのです。それは一般の人は買う段階までわからなかったり、手芸屋さんで品番がAから始まっているものは問題ないけれど、Bから始まっているのは一般に販売はできませんと書かれている場合もあります。ですので、私達はデザイナーさんに、売れたら10パーセントお金をお支払いする代わりにハンドメイドでの利用を自由にして下さいという契約で生地を販売しています。

今ではデザインの数が9000近くまで集まりました【図15】。ウェブサイト運営すると、お金は事前に払ってくれますし、仕様書もない。ツイッターで7万リツイート位されて非常に売れたというケースもあります。これ【図16】は一見ダマスカス柄のようでヨーロッパ調のデザインですが、よく見るとボディビルダーが生成されているデザインです。なぜかこれで着物を作る人がいるみたいです。

立ち上げから順調に成長を続けてはいますが、まだまだ自分で投稿したデザインを買う人が多いのが課題となっています。筋肉の柄のように他の人がデザインした生地を買うというのは少ない状態です。

HappyPrinters

世界一ワクワクする印刷工場HappyPrinters原宿  
工場もっている印刷技術を公開し共有することで新しいクリエイティブの価値を広げることができるオープンラボです。

UV硬化型インクジェットプリンター

大判Latexプリンター

“つくる”ことに“参加”する  
世界一ワクワクする印刷工場を目指します

「HappyPrinters」は  
モノづくりをより楽しむためのショップです。  
いろいろな素材に印刷できるおもしろいプリンターに  
あなたのアイデアをプラス。  
クリエイティブを思いっきり刺激してください。

テープクリエイター

レーザーカッター

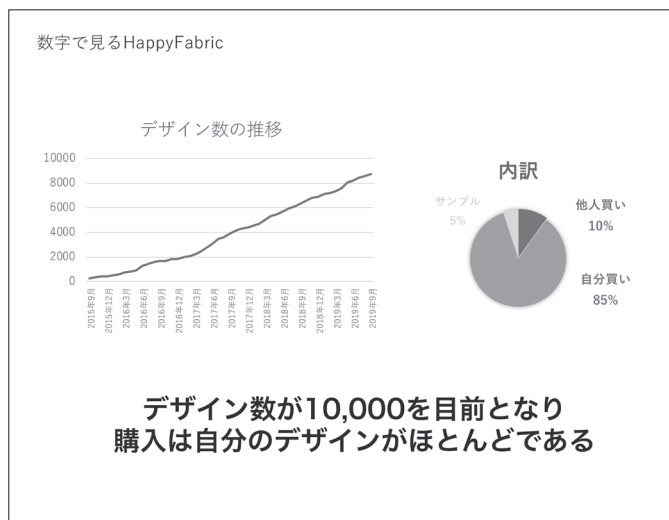
X

【図 13】

Happy Fabric

デジタルプリントの布を  
1mから作れて買える  
HappyFabric.me

【図 14】



【図 15】

作り手

Happy Fabric

受け手  
= 工場

Listing details for order

Estimated at 2019/01/01 by machine automated printing shipped cancelled 空荷サンプル

注文番号 20190101-001

Order # 注文日 State データサイズ 生地 画像

Order #	注文日	State	データサイズ	生地	画像
20190101-01 (040)	12/4	accepted	L 黒色×ホワイト 3m Sample: 100mm × 110mm, DPI: 300, 1000000000 (10.7 × 11.7)	黒色×ホワイト	黒色×ホワイト
20190101-02 (040)	12/4	accepted	黒色×ホワイト 3m Sample: 100mm × 110mm, DPI: 300, 1000000000 (10.7 × 11.7)	黒色×ホワイト	黒色×ホワイト
20190101-03 (040)	12/4	accepted	黒色×ホワイト 3m Sample: 100mm × 110mm, DPI: 300, 1000000000 (10.7 × 11.7)	黒色×ホワイト	黒色×ホワイト
20190101-04 (040)	12/4	accepted	黒色×ホワイト 3m Sample: 100mm × 110mm, DPI: 300, 1000000000 (10.7 × 11.7)	黒色×ホワイト	黒色×ホワイト
20190101-05 (040)	12/4	accepted	黒色×ホワイト 3m Sample: 100mm × 110mm, DPI: 300, 1000000000 (10.7 × 11.7)	黒色×ホワイト	黒色×ホワイト

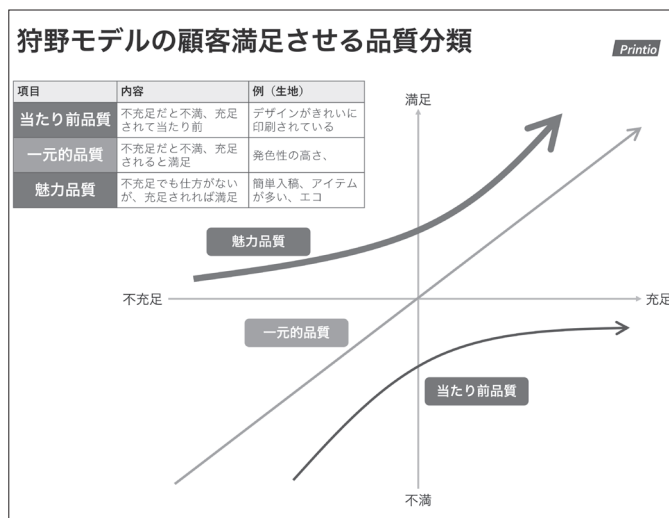
【図 16】

すこし話は脱線しますが、うちの娘が陸上部に入りまして、先日ユニフォームを買ったことがありました。今はユニフォームのシミュレーターの会社のサイトに行くのが当たり前になっているようです。岐阜県にあるテクノアという会社が作っているシミュレーターなのですが、ユニフォームの形はもちろん、色や襟の形、ズボンのスタイルや靴下まで選べます。娘の場合は学校の部活で決められたデザインがあったので、それに基づいて選んで注文するとそのユニフォームが届くようになっています。

届いてから「それは昇華転写という、俺がやっている印刷方法で、縫製屋さんが縫っているんだぞ」という話をしたのですが、思春期の娘は大変嫌な顔をして、僕の方を見ていました。

そのあと娘から、今度はTシャツを買っていいかと相談されました。ユニクロのサイトで、スヌーピーのデザインを選ぶと、自分の名前と誕生日が入られるようになっていました。イラストのデザインは予め決まっているので、次へ進むと、Tシャツやスウェット、トートバッグといったアイテムが選べるようになっています。これが1900円や2900円という非常に安価で、しかも注文してから大体5日位というスピードで届くんです。

いままでIllustratorを使えなかったうちの娘が、プロが作ったテンプレートにではありますが、高度な技術を要求されず、名前を入れるだけでパーソナライズされた自分だけの物ができたわけです。このような状況は私の中で、来るべき未来だなんて考えてはいました。そしてこれをユニクロのような大企



【図 17】

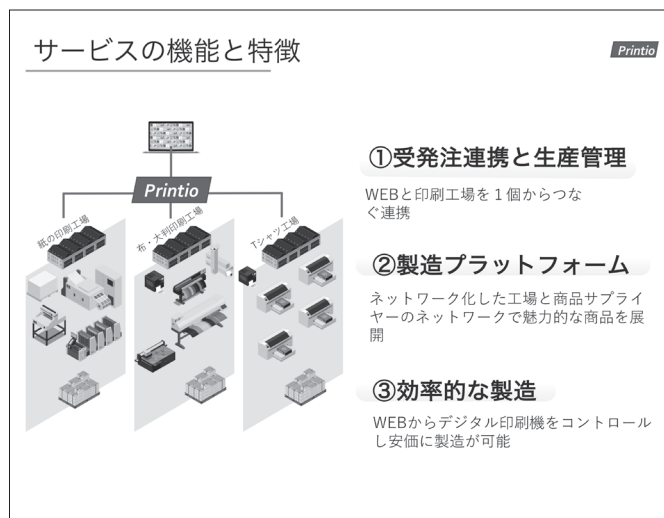
業が実践しているのはすごく大きいと思います。「それは印刷工場に対して入稿したんだぞ」みたいな話をすると、また娘は嫌がるわけですが。

私達はまだ、旧来のアナログな印刷スタイルをしています。入稿方法がウェブになってはいますが、入稿窓口がウェブになっただけなので、あまり私の中では衝撃はありませんでした。それがこうやって娘がウェブ上で自分のデザインを作り始めるようになってすべてがデジタル化してくると、やっぱりすごく大きな変化だと思います。

インターネットのすごいところは、ユーザーがやりたいものを追究して作っていけるところだと思います。私達のような製造工場というのは、自分達の技術を追究していくので、できない理由を探していくことが結構多くなってしまいがちです。ですので、インターネットと工場というのは価値観が違って、お互いの共通言語がないので、両者が絡み合った新しいビジネスというのはなかなか生まれません。

これは狩野モデルという、顧客満足度の要素をモデル化したものです【図17】。右下の「当たり前品質」というものはその品質が備わってようやく普通という評価が得られるもので、これを下回ると、「品質が悪い」とクレームになってしまいます。真ん中の「一元品質」は品質に比例して満足度が上がるというのですが、すでにデジタルファブリケーションの機械はすごくレベルが上がってしまっているの、もうユーザーの満足度は頭打ちになっていると言えるでしょう。ですので今後、私達のような印刷業は今までできなかった体験を提供できるような「魅力品質」を追究していかなければいけないと思っています。

そうしたことを踏まえ、インターネットと中小製造業をつなぐPrintioというプラットフォームを作ることに今は関心を



【図 18】

持っていて、具体的には印刷のサービス化を目指しています【図18】。

例えば仕様書なしでウェブで簡単に指示内容を確認できるようなシステムを開発しています。堀江織物のような製造工場がウェブからの仕事を1個ずつできるようなプラットフォームです。現状では、友達から幟旗を作りたいと頼まれた時に、社内で指示書を書いて、印刷、縫製、出荷をして、とすべての工程を終えるまでにおおよそ10人程が関わることになります。これを今までの事業のやり方とは違うフルデジタルでやってみると、1人が受注から出荷まですべてをやるようになりました。これはとても魅力的だと思います。

そのために仕事を1個ずつやる新しい部署を作りました【図19】。ここには量産工場と同じ機械を導入し、毎日Tシャツやモバイルバッテリー、テーブルクロスといったものを1個ずつプリントして出荷しています。

今後ウェブでデザインができるようなサービスがたくさん出てくるでしょうから、そういうサービスと繋げたり、プリンターと連携させて自動化していくみたいなことが起こったり、顧客への送り状を簡単に出力できたりといった機能をこの部署に足していこうと考えています。

デジタル化が進んでいけば、印刷業全体の魅力がどんどん増すと思います。たとえば、ある岐阜の靴下工場では某靴下メーカーが開発した数千万円もする靴下専用プリンターを導入しました。今まで織物しかやってなかった織物工場が、デジタルプリントの業務を始めたわけです。こういった会社と組んでいけば、私達が処理したデータを渡して、顧客から依頼されたプリントの受注を1つずつできるようになるはずで

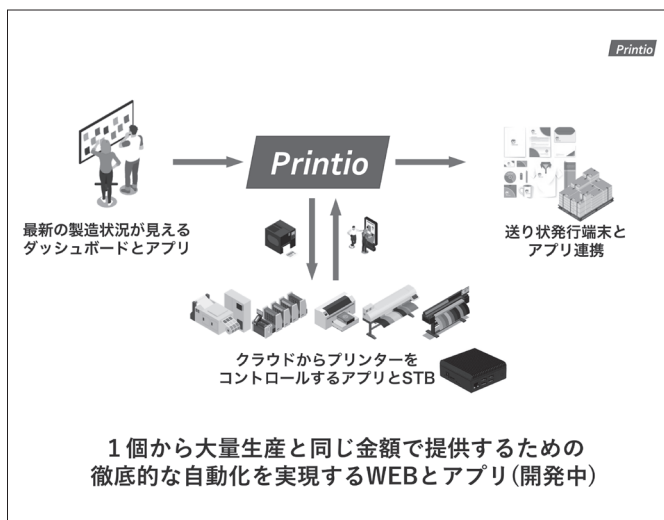




【図 19】

あるいは鹿児島焼酎メーカーが、ラベルを貼ってない焼酎を鹿児島中から集めて、全国の飲食店に向けてそれぞれオリジナル・パッケージの焼酎を、1日7千本プリントして送っているという例もあります。印刷業以外の人々が自分達のビジネスの中で印刷を付加価値として打ち出していることが増えているわけです。

しかし、まだ残されている課題もあります。たとえば1個からでも大体100個位頼んだ時の単価と同じくらい安く作れるようにしなければ一般のお客様は注文がしづらいと思います。そこで例えば受発注を自動化することで間接人件費ゼロ



【図 20】

にしたり、印刷を自動化したりすれば、印刷に関わる直接人件費が下げることができます。そうすれば1個からの受注でも、お店に売ってる大量商品と同じような価格でになっていくはず【図20】。

その実践として今は大垣の縫製業者とオンデマンドアパレルのようなサービスもやろうとしています。弊社がレーザーカッターを導入したので、プリントしたものを自動でカットして縫製していく取り組みです。他には印刷業のデジタル化を今後推進するためにクラウドサービスにも取り組もうとしています。