

卒業論文

企業による「余白を残した製品」の歩み

穴戸 直也

慶應義塾大学 環境情報学部

学籍番号 71144209

2015 年 1 月 20 日

指導教員 田中浩也准教授

概要

従来、企業によって商品化され市場に投入される製品は、「完成したもの」を指していた。中には工作キットや IKEA の家具など、ユーザーに組み立てのような一部工程を任せるタイプの製品も存在するが、それらも企業側が事前に想定した完成物の製造工程の一部分を、ユーザーが行っているに過ぎず、「すでに完成しているもの」と言える。一方、ソフトウェアの世界ではパーペチュアルベータ(永遠のベータ版)という考え方があるように、一度ユーザーの手に渡った製品を、日々アップデートさせていくというモデルも一般的になっている。

こうした流れを受け、一定水準の製品を完成させた上で、さらにユーザーのカスタマイズを促す製品が生み出されつつある。通常の製品として使用できる完成度を保ちつつも、より製品に対する要望や熱意を持つユーザーに、自分の好きな用途へのカスタマイズなど、ユーザーが手を加える「余白を残した製品」だ。背景にはハードウェアとソフトウェアが融合した製品の登場、そして、デジタル・ファブリケーションやオープンソースの社会への浸透などが関係している。

本研究ではこうした新しいタイプの製品群を「余白品」と名付け、従来製品との比較・分類を行う。その上でこうした製品の開発に取り組む企業の事例をもとに、「余白品」のより具体的な説明を行う。最後に、こうした製品を取り巻く課題、そして今後の可能性についてまとめる。

なお本論文は、デジタル・ファブリケーションなどに関する知識の少ない学生、特に商学部や経営学部に所属し、企業の製品開発やマーケティングに関心を持つ方が読むことも想定し、前提知識の説明を多く盛り込んだ。2015 年 1 月現在、少しずつ芽吹きは始めている企業の「余白品」への取り組みは、まだテストマーケティングとしての意味合いで提供されているケースが多い。今後こういったタイプの製品は一般的になるのか、あるいはメリットがデメリットを下回り一時的な試みで終わるのか、ぜひそういった視点を持ちながら最新の動向と合わせて読んでみてほしい。

目次

1. 余白品	04
1.1 製品・サービスにおける3つのタイプ	05
1.2 完成品	06
1.3 進行品	10
1.4 余白品	14
2. 背景知識、関連事項	19
2.1 デジタル・ファブリケーション	19
2.2 パーソナル・ファブリケーション	21
2.3 Maker コミュニティ	23
2.4 ユーザーイノベーション	25
3. 余白品の事例	26
3.1 オリンパス株式会社「OPC Hack & Make Project」	26
3.2 ローランド ディー.ジー.株式会社「SRM-20」	31
4. 余白品の課題と可能性	35
4.1 余白品の課題	35
4.2 余白品の可能性	36
5. まとめ・展望	37
参考文献・注	38
謝辞	40

1. 余白品

本章では本研究における重要な概念である「余白品」を説明するために、世の中に流通している製品・サービス(以降、まとめて「製品」と呼ぶ)を大きく3つのタイプに分類した上で、それらの特徴を整理する。その後、「余白品」と他の2つのタイプの比較を行う。その際、同じタイプ内での分類をより明確にするために、各タイプの製品・サービスを「ハードウェア」、「ハードウェア+ソフトウェア」、「ソフトウェア」の3つのカテゴリに分けて行う。(表 1-1)

	A. ハードウェア	B. ハードウェア+ ソフトウェア	C. ソフトウェア
1. 完成品	1-A	1-B	1-C
2. 進行品	2-A	2-B	2-C
3. 余白品	3-A	3-B	3-C

表 1-1 完成品、進行品、余白品の分類

なお各カテゴリの定義は便宜的に下記の通りとする。一般的に「ハードウェア」、「ソフトウェア」という言葉はコンピュータやその周辺機器に用いる言葉だが、ここでは機械類ではないものも含めたより広義なものとして扱う。

- ・ A. ハードウェア：装置、機械、物などの有形のもの、もしくはそれらを構成する備品やパーツ
- ・ B. ハードウェア+ソフトウェア：「ハードウェア」と「ソフトウェア」が組み合わさったもの
- ・ C. ソフトウェア：システム、プログラムなど無形のもの、もしくはそれらを構成する情報やコード

1.1 製品・サービスにおける 3 つのタイプ

私たちは、様々な製品を企業から購入することで日々生活している。多くの企業は、自社で企画や製造、販売、場合によってはその一部を行い、消費者・ユーザー(以降、「ユーザー」と呼ぶ)にそれらを購入してもらうことで、経済活動を行っている。こうした企業が提供する製品やサービスには、食品から車まで様々な種類があるが、本研究では「耐久消費財」、原則として想定耐用年数が 1 年以上で比較的購入価格が高いものを中心に扱い、それらを 3 つのタイプに分類する。

なお本分類は企業がユーザーに直接(場合によっては販売代理店などを通じて)販売する、一般的に B to C と呼ばれる取引形態の範囲内で適応されるものとする。企業、あるいは法人間の商取引(B to B)の場合、製品またはサービスの仕様を、契約というかたちで相互にやり取りをしながら変更することが可能だ。しかし本研究でフォーカスする領域は企業とユーザーの関係性、特に「製品の仕様決定」の部分であるため、そのような企業や法人間の商取引は含めないものとする。

またソフトウェアなどにおいては基本機能が無償でユーザーに提供し、一部の有償ユーザーから全体の収益を上げるフリーミアムモデルや、集めたユーザーに対する広告宣伝で儲けるビジネスモデルが存在する。この場合、必ずしも全てのユーザーが企業と商取引をしている訳ではないが、企業側が想定したビジネスモデルの一部となっているという点で、無償の商品を「購入している」ものとする。

1.2 完成品

3つのタイプの中で最も一般的であるものが「完成品」だ。これはデパートや家電量販店、コンビニエンスストアからECサイトまで、様々な形態を通じて企業からユーザーに対して「完成された状態」で販売される。多くのものは箱から出して、家電の場合は電源に刺した上で、すぐに使用することができる。また製品毎に買い替えのサイクルが存在するケースがほとんどで、多くの場合は一定期間を経た後に処分、場合によっては下取りに出されたりする。

「完成品」は基本的に製品のライフサイクルの中で、企業あるいはユーザーの両者から製品に対して何らかの変更やカスタマイズを加えられることは想定されていない。ときに、車やロードバイクといった高価なものは定期的なメンテナンスが行われたり、壊れた場合に修理に出すことで企業の手に戻ることがあるが、これは必ずしも全ての製品に該当するものではない。またメンテナンスや修理といった行為は「完成された状態に戻す」行為であり、何らかの変更を加えるものではない。従ってこのタイプの製品は基本的に購入後ずっと同じ「完成された状態」を取り続け、それが理想状態であると言える。

「完成した状態」、「製品の仕様」とも言い換えられるが、「完成品」の場合、それは市場に卸された時点で決定される。仮にこの仕様に問題が発生した場合、法令の規定または製造・販売者の判断で、無償修理や交換、返金などの「リコール」と呼ばれる措置を取る。また細かい改善点やユーザーからのフィードバックなどはその製品に反映されることはなく、その後発売される同社の製品群、場合によってはその後の製造ロットに活用されることになる。

また多くの企業が、たとえ完成した状態であっても、購入したユーザーが商品の使い方を正しく理解し、事故を起こさないように利用してもらうために「取扱説明書」というかたちで、利用方法や使用上の注意点、手入れの方法などを説明している(図 1.2-1)。これはユーザーに製品の性能をきちんと引き出してもらうねらい以外にも、ユーザーに正しい使い方を教えることで、「製造物責任法」など、製品に関する企業の責任を問う法律におけるリスクを抑える目的もあると考えられる。



図 1.2-1 自動車の取扱説明書（プリウス）

（TOYOTA < http://toyota.jp/~media/Manual/prius/prius_201406.pdf p32 >）

このように「完成品」は「完成した状態」でユーザーの手元に渡し、取扱説明書やメンテナンス、修理サービスを活用しながら「完成した状態」を保ち続けることが理想とされるタイプの製品群であると言える。

なお、この「完成品」の中にはユーザーが製造工程の一部を代替するタイプの製品も含まれる。本研究ではこれを「半成品」と呼び、その定義と内容に関しては次項にて説明を行う。

1.2.1 半成品

世の中には、必ずしも「完成した状態」で売られていない製品が存在する。キットカー(図 1.2.1-1)や身近なところでは IKEA やニトリの家具(図 1.2.1-2)などがこのタイプに該当する。

こうしたタイプの製品はユーザーに組み立てのような一部工程を任せており、完成した状態で販売されていないが、それらも企業側が事前に想定した完成物の製造工程の一定部分を、ユーザーが行っているに過ぎず、「すでに完成しているもの」と言える。その点で後述する「余白品」との違いを明確にするためにも、本研究では「完成品」の一部であると定義する。



図 1.2.1-1 ユーザーが組み立てを行う自動車、キットカー (ZERO FORD)

(Great British Sports Cars < <http://www.greatbritishsportscars.co.uk/cars/zero-race/> >)



図 1.2.1-2 ユーザーが組み立てるタイプの家具 (IKEA)

(IKEA < http://www.ikea.com/ms/ja_JP/this-is-ikea/democratic-design/index.html >)

半成品が普及している理由としては大きく2つの要素が関係していると考えられる。1つ目は効率面だ。半成品の多くはパーツや部材と一式の道具が入っており、その組み立てはユーザー自身が行う。その点で完成された製品を製造する場合にかかるコストを削減できる他、体積が小さくなるため、保管や輸送の観点からもメリットがある。またキットカーであれば組み立てに必要な「工具」など、一部費用をユーザー側に負担させるパターンもある。このように、あえて完成させないことでコストを押さえており、それがユーザーにとっても魅力的に映っていると考えられる。

2つ目は付加価値だ。「完成品」を購入する場合、基本的には企業側が用意した仕様の中から製品を選ぶことになる。しかし「半成品」の場合はデザインなどをユーザー自身がアレンジできるため、従来のものよりもオリジナリティを付けやすい。この点でユーザーがよりその製品に対する思い入れが強くなるなど、購入した「完成品」よりも付加価値を付けやすくなっている。場合によってはこの特性を活かし、「完成品」よりも高く販売するケースもある。

1.2.2 完成品に分類されるもの

「完成品」の多くは後述する「進捗品」と異なり、製品単体での自己更新がしづらい「A. ハードウェア」を中心に構成される。また少し旧式の製品、特にインターネットへの接続が前提になっていない「B. ハードウェア+ソフトウェア」や「C. ソフトウェア」にも「完成した状態」でユーザーの手元に渡る製品がある。(表 1.2.2-1)

	A. ハードウェア	B. ハードウェア+ソフトウェア	C. ソフトウェア
1. 完成品	・ 車 ・ ロードバイク ・ 工作キット ・ 家具 ・ コンピュータの周辺機器(マウスやキーボードなど)	・ ラジコン ・ 一部のゲーム機(ゲームボーイ、ファミリーコンピュータなど)	・ 一部ゲーム機のカセット(ゲームボーイ、ファミリーコンピュータなど)

表 1.2.2-1 完成品に分類されるものの例

1.3 進行品

PC やスマートフォンなどソフトウェアが組み込まれた製品、そしてアプリや Web サービスといったソフトウェア自体が商品になっているタイプの製品は「完成品」とは異なる特徴を持つ。こうした製品も家電量販店や EC サイト、アプリストアなど、様々な形態を通じて企業からユーザーに対して提供されるが、しばしば「アップデート」や「アップグレード」と言った行為を必要とする。

アップデートとは、コンピュータやスマートフォンなどにおいて使用されるソフトウェアの内容を、より新しいものに変更することを意味する。具体的には、不具合の修正や小規模の機能追加を目的として、メーカーや開発者が提供するソフトウェアの一部を再度インストールすることを指す。一般的に、大幅な更新の場合はアップグレードという言葉を用いることが多い。

このようにソフトウェアが組み込まれた製品、ソフトウェアやアプリケーションそれ自体は「完成された状態」ではなく、「機能更新を前提とした状態」でユーザーの手元に渡る。「仕様の変更が進む製品」、本研究ではこれらの特性を持つ製品群を「進行品」と呼ぶが、こうした製品が普及した背景にはインターネットの発展によって生まれた「Web2.0」そして「パーペチュアルベータ(永遠のベータ版)」という考え方が存在する。

「Web2.0」を提唱したティム・オライリーによれば、そのデザインパターン(応用ができる凡庸的な設計方法)は以下の 8 つの要素に集約できるという[1](原文は英語であるため、ここでは CNET Japan による和訳版を掲載する[2])。

1. ロングテール

インターネットの過半数を占めているのは小規模なサイトだ。小さなニッチが、インターネットで実現可能なアプリケーションの大半を占めている。したがって：ユーザーセルフサービスとアルゴリズムによるデータ管理を導入し、ウェブ全体——中心部だけでなく周辺部、頭だけでなく長い尾（ロングテール）の先にもサービスを提供しよう。

2. データは次世代の「インテル・インサイド」

データ志向のアプリケーションが増えている。したがって：独自性が高く、同じものを作ることが難しいデータソースを所有することで、競争優位を獲得しよう。

3. ユーザーによる付加価値創造

競争力のあるインターネットアプリケーションを構築できるかどうかは、企業が提供するデータに、ユーザーがどの程度データを加えられるかによって決まる。したがって：「参加のアーキテクチャ」をソフトウェア開発に限定するのはやめよう。ユーザーが無意識に、または意識的にアプリケーションに価値を加えられるようにしよう。

4. ネットワーク効果を促す初期設定

自分の時間を割いてまで、企業のアプリケーションの価値を高めてやろうというユーザーは少ない。したがって：ユーザーがアプリケーションを使うことによって、副次的にユーザーのデータも集まるような仕組みを作ろう。

5. 一部権利保有

知的財産の保護は再利用を制限し、実験的な試みを妨げる。したがって：広範に採用されることでメリットが生じるものは、利用を制限せず、採用障壁を低くしよう。既存の標準に準拠し、制限事項を最小限に抑えたライセンスを提供しよう。「ハッキング可能」で「リミックス可能」な設計を心がけよう。

6. 永久にベータ版

デバイスとプログラムがインターネットに接続されている今日では、アプリケーションはもはやモノではなく、間断なく提供されるサービスである。したがって：新機能はリリースという形でまとめて提供するのではなく、通常のユーザー経験の一部として、日常的に提供していこう。サービスを提供する際は、ユーザーをリアルタイムのテストと位置付け、新機能がどのように使われているかを観察しよう。

7. コントロールではなく、協力

Web 2.0 アプリケーションは、複数のデータサービスの協同ネットワークによって実現される。したがって：ウェブサービスのインターフェースを提供し、コンテンツを配信し、他者のデータサービスを再利用しよう。軽量のプログラミングモデルを採用し、システムをゆるやかに統合できるようにしよう。

8. 単一デバイスの枠を超えたソフトウェア

インターネットアプリケーションにアクセスできるデバイスはPCだけではない。特定のデバイスでしか利用できないアプリケーションは、デバイスの枠を超えて利用できるアプリケーションよりも価値がない。したがって：アプリケーションを設計する際は、最初から携帯端末、PC、インターネットサーバを視野に入れ、統合的なサービスを提供しよう。

(What Is Web 2.0 - Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software, 2005 : 5)

「進捗品」はこうした概念を多いに反映させつつ、ユーザーの利用状況をもとに、日々製品を「アップデート」というかたちで更新させていく。従ってこのタイプの製品には「完成した状態」というものは存在しない場合が多く、企業側が考える「最新の状態」を保つことが理想状態であると言える。ときに企業が製品のサポートを終了することがあるが、それも「企業が考える最新の状態」を保っているという点で「進捗品」と考えることができる。なお更新にはインターネットの他、CD-ROM や DVD-ROM などの記録メディアを経由して行うことが多い。

それでは「完成品」でいう「取扱説明書」に掲載するような情報はどのようにユーザーに伝えられているのか。「進捗品」では「利用規約」や「ユーザーガイドライン」というかたちで対応するケースが多い。これは初回利用時（場合によっては毎回）、そしてアップデートやアップグレード時にユーザーに「同意させる」かたちで提供されている(図 1.3-1)。



図 1.3-1 利用規約 (Evernote)

(Evernote < <https://evernote.com/intl/jp/legal/tos.php> >)

また「進捗品」は最新版をユーザーに使ってもらえる一方で、いくつかのデメリットも存在する。例えばあまりに頻度の多いアップデートはユーザーの利便性を下げ、時にアップデートをしていないがために発生するエラーやトラブルもある。加えて、「改悪」という言葉で表現されるように、企業側が意図した更新がユーザーの立場からすると返ってマイナスに働いてしまうこともある。

このように「進捗品」は「機能更新を前提とした状態」でユーザーの手元に渡り、アップデートやアップグレードを活用しながら「最新の状態」を保ち続けることが理想とされるタイプの製品群であると言える。

1.3.1 進行品に分類されるもの

「進行品」の多くは「完成品」と異なり、製品の更新が前提となっているため、その更新対象となる「C. ソフトウェア」、「B. ハードウェア+ソフトウェア」カテゴリに属する(表 1.3.1-1)(基本的に「A. ハードウェア」には属さない)。

	A. ハードウェア	B. ハードウェア+ソフトウェア	C. ソフトウェア
2. 進行品	基本的には存在しない(機能更新を前提に、一定期間ごとに最新の部品やパーツが送られてくる製品があれば 2-A に該当する)	- コンピュータ - スマートフォン - カーナビゲーション - デジタルカメラ	- アプリケーション - Web サービス - データ解析ツール

表 1.3.1-1 進行品に分類されるものの例

1.4 余白品

「余白品」とは端的に言えば、一定水準の製品を完成させた上で、さらにユーザーの改良やカスタマイズを促す製品である。通常の製品として使用できる完成度を保ちつつも、より製品に対する要望や熱意を持つユーザーに、自分の好きな用途へのカスタマイズなど、ユーザーが手を加える「余白を残している」製品と言える。この点で「完成した状態」である「完成品」とは異なり、また製品の更新を企業側ではなく、ユーザー側が行い、企業はそれをサポートする立場を取るという点で、「進行品」とも異なる製品タイプになっている。

より具体的な「余白品」の特徴は他 2 つのタイプのそれと比較を行うと分かりやすい(表 1.4-1)。「余白品」はユーザーが理想的だと考える状態にするために自ら製品のカスタマイズを行うことを、程度の違いはあれどサポートしている。またそのカスタマイズを支援する目的で、データやツールの提供、ユーザーコミュニティの運営などを行っている。その際、既にオープンソースで世に公開されているツールを活用することも多い。

企業によるデータやツールの提供方法としては、「SDK の提供」や「API の公開」、「設計図の公開」などが挙げられる。SDK(Software Development Kit)とは「ソフトウェア開発キット」のことで、「特定のシステムに対応したソフトウェアを開発するために必要なツールや文章」をまとめたものを指す。通常であれば、システムの提供元が希望する開発者に配布、または販売するが、近年ではインターネットを通じて無償配布されることも多い。

一方 API(Application Programming Interface)とは「プログラムの機能やデータなどを、外部の別のプログラムから呼び出して利用するための手順や形式を定めたもの」を指す。開発の効率化のため、多くのプログラムでは共通利用する機能を何らかのかたちにまとめており、API を用いることで、短いプログラムを記述するだけでその汎用的な機能を呼び出して利用することができる。API を公開すれば、ネットワークを通じて別の人が公開者のプログラム機能やデータを活用することができるため、他社のプログラム開発を支援することにつながる。

そして「設計図の公開」とは、製品を構成する部品、その組み合わせ方などに関する情報を公開することである。これにより製造に関わっていない人であっても製品や部品、その構造における知識を取得し、場合によってはその一部を更新することや、壊れた部分を修理することが可能になる。また、近年では設計図という 2 次元データだけでなく、STL(Standard Triangulated Language)形式などの 3 次元データで公開するケースもある。

	完成品	進行品	余白品
商品タイプ	・「完成した状態」でユーザーの手に渡る ・ユーザーによって完成されることを前提にした状態(半成品)	・「機能更新を前提とした状態」でユーザーの手元に渡る	・カスタマイズの「余白を残した上で、一定レベルの完成がされた状態」でユーザーの手元に渡る
該当する製品・サービス事例	・車、ロードバイクなど多くの一般的な商品 ・工作キットや組み立て家具なども含む(半成品)	・PC やスマートフォンなどソフトウェアが組み込まれた商品 ・アプリや Web サービスといったソフトウェア自体が商品になっているタイプの商品	・「完成品」、「余白品」が特定の条件を満たしたものの ・SDK や 3D データ、回路図など何かしらの情報がユーザーに公開されている場合が多い
仕様決定のタイミング	・企業側が商品を出荷したとき	・企業側が最新バージョンを公開したとき	・企業側が商品を出荷したとき ・ユーザー側がカスタマイズを行ったとき
理想状態	・企業側が定義した「完成した状態」を維持すること	・企業側が定義した「最新の状態」を維持すること	・ユーザー側が定義した「完成した状態」を維持すること
ユーザーの関わり方	・「完成した状態」を維持するためにメンテナンスや修理を行う ・取り扱い説明書などの配布	・「最新の状態」を維持するために、アップデートをユーザーに求める ・利用規約やユーザーガイドラインで最新の仕様に「同意」を求める	・「ユーザーが望む状態」にするために、製品のカスタマイズを促す ・カスタマイズに必要な情報を企業、あるいは関連するコミュニティから提供する ・利用規約やユーザーガイドラインを通じて、製品の仕様変更「同意」を求める
仕様に問題があった場合の対応	・無償修理、交換(リコール)	・問題を解決した新しいバージョンを提供 ・機器本体に問題がある場合はリコール	・問題を解決した新しいバージョンを提供 ・機器本体に問題がある場合はリコール ・ユーザーのカスタマイズによって問題が生じた場合、基本的にはサポートを行わない

表 1.4-1 完成品、進行品、余白品の比較

1.4.1 余白品の条件

では、どのような製品が具体的に「余白品」と定義できるのか。基本的に「余白品」は、通常であれば「完成品」、「進行品」に属する製品が、複数の条件を満たすことで「余白を生み出しているもの」に変化するものとする。そしてその変化のための条件として、次のような項目が挙げられる。なお必ずしも全ての項目を満たす必要はないが、項目間の相互作用が大きいため、程度の度合いは様々だが多くの「余白品」が全ての項目を満たすものと考えられる。

1. 製品を構成する上で必要な基本技術が完成している
2. カスタマイズが可能な範囲はあくまで限定的で、ユーザーがより「自分好み」に変える目的で行われる
3. ユーザーがカスタマイズを行うまでの基本的な製品情報、製造責任は提供者側が持っている
4. SDK や API、設計図などカスタマイズに必要な情報やツールを、企業またはユーザーが公開している
5. カスタマイズの事例を、企業またはユーザーが公開している
6. 程度の違いはあれど、企業側がユーザーのカスタマイズを認知、黙認または容認している

これらの項目は「オープンソース」と「余白品」の立ち位置を明確にする上で重要な要素になる。詳しくは次項にて説明を行う。

1.4.2 余白品とオープンソースの関係

オープンソースとは、ソースコードが無償で公開され、改良や再配布を行うことを誰に対しても許すことを指し、「オープンソース・ソフトウェア」として主にソフトウェアの分野で発展してきた。一般的にソフトウェアのソースコードは知的財産として保護され、ソフトウェアを提供する企業は、プログラムから作成された実行データのみを販売する。これに対してオープンソース・ソフトウェアは、実行データではなくその大本となるソースコード自体を公開している。これによりソフトウェアの自由な改良を望む開発者や、改良されたものを利用するユーザーや企業にとっても有益なものになるとされている。なおオープンソースは狭義として、OSD(The Open Source Definition)と呼ばれる、OSI(Open Source Initiative)という団体が定めた10つの基準[3]を満たしたものを指すが、本研究では広義として冒頭に述べた定義を用いる。

またオープンソースの概念はソフトウェアだけでなく、「オープンソース・ハードウェア」としてハードウェアの領域においても活用されている。オープンソース・ハードウェアの定義は大きく2つあり、オープンソース・ソフトウェアを用いたハードウェアを指す場合と、設計図やその製造方法など、ハードウェア自体に関する情報を公開しているものを指す場合がある。

「余白品」は、ユーザーがカスタマイズする際に役立つ情報やツールを無償提供したり、カスタマイズにおける「部品」としてオープンソース・ソフトウェア、オープンソース・ハードウェアを活用するなど、ユーザーのカスタマイズを後押しする場合が多いことから、オープンソースとの関係性は深いと言える。

しかし同じ「オープンソース」という言葉が用いられる製品でも、その度合いによって「余白品」に属するか否かは変わってくる。製品におけるオープンソースの割合が高い場合、その構成要素のほとんどをユーザーがカスタマイズできることになる。これは開発におけるあらゆる自由をユーザーに与えるという意味で価値のあることだが、その一方で、いつまでも市場が求める一定の製品レベルに達しない製品も数多く生むことにもつながる。これは「余白を残した上で一定レベルの完成をした状態」という「余白品の条件」と合わないため、両者を区別する必要がある。判断の境界は非常に曖昧なため、最終的な決定はケースバイケースにならざるを得ないが、「1. 製品を構成する上で必要な基本技術が完成している」、「2. カスタマイズが可能な範囲はあくまで限定的で、ユーザーがより「自分好み」に変える目的で行われる」、「3. ユーザーがカスタマイズを行うまでの基本的な製品情報、製造責任は提供者側が持っている」といった「余白品の条件」に照らし合わせて判断することになる。なおここで言う一定レベルの完成とは文字通り製品を構成する設計や技術的側面に関してであり、商業的、マーケティング的に完成、すなわち売上や利益が出るかといった視点は考えないものとする。

1.4.3 余白品に分類されるもの

「余白品」に該当する製品には、様々なものがあり得るが「B. ハードウェア+ソフトウェア」、「C. ソフトウェア」に属するものが多いと考えられる。理由としては、企業がユーザーのカスタマイズを後押しする際に、何らかのデータやツールの提供による支援が効果的だが、その提供方法としてネットワーク上で行うことができる SDK や API、設計図を活用した方が、導入のコストを低く抑えられるためである。またユーザー属性の観点から見ても、SDK や API を理解、あるいは活用できるという点において、一定のコンピュータ・リテラシーやネットリテラシーを有しており、「A. ハードウェア」と「C. ソフトウェア」で言えば後者との親和性が高いことも理由の1つに挙げられる。同様に、こうした層はインターネット上で情報交換を行うユーザーコミュニティとの相性が良く、その恩恵を受けやすいという点でも優れている。

「B. ハードウェア+ソフトウェア」カテゴリに属するものが多い理由としては、IoT(Internet of Things)という時代の潮流も関係していると思われる。IoT とは、「有線、無線ネットワークを介して接続された組み込みセンサーを使用して、デバイス同士が互いにやり取りをする機能」[4]のことであり、従来はコンピュータやスマートフォンだけが接続していたネットワークに、家電や自動車、日用品などが接続することを意味する。従って、IoT 製品は「もの」としての特性だけでなく、ネットワークへの接続やデータのやり取りといったソフトウェア的要素を併せ持つため、「B. ハードウェア+ソフトウェア」のカテゴリに属することになる。

そして「B. ハードウェア+ソフトウェア」カテゴリの製品は、ハードウェアに内蔵されるセンサーや通信機能をもとに、それらを制御するソフトウェアをアレンジすることで、様々な利用方法を生み出すことができる。そのため、ハードウェア部分はそのままに、ソフトウェア部分をユーザーにカスタマイズしてもらうという製品設計が可能になるため、「余白品」が生まれやすい状況にあると言える。

一方で、デジタル・ファブリケーション技術やオープンソースハードウェアの普及が進んだことで、それまで技術や知識、機材の面で難しかった一般市民の「A. ハードウェア」制作のハードルが下がった。そのため、ソフトウェアだけでなくハードウェアの面でもカスタマイズがしやすい環境になりつつある。こうしたことが可能になっている背景として、「デジタル・ファブリケーション」や「パーソナル・ファブリケーション」といった新しい概念が世の中に浸透しているからである。これらは「余白品」を理解する上で重要な要素であり、次章にて説明を行う。

2. 背景知識、関連事項

本章では、本研究を理解する上で重要になる背景知識や関連事項を取り上げる。

2.1 デジタル・ファブリケーション

一般的に「デジタル・ファブリケーション」とは、3D プリンタ(図 2.1-1)やレーザーカッターなどの、「デジタルデータをもとに加工を行う工作機械を用いたものづくり」の総称である。コンピュータ上で 2 次元、あるいは 3 次元のデータを作成し、機械に命令を与えて動かすことができる。

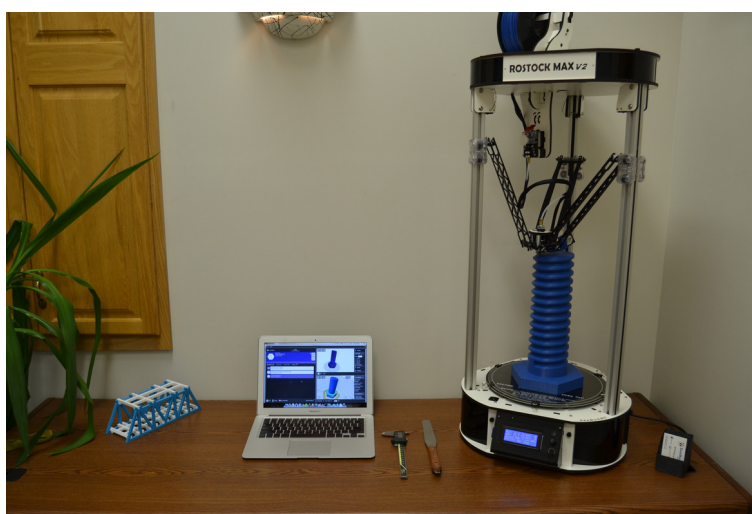


図 2.1-1 コンピュータによって制御される 3D プリンタ (ORION)

(SeeMeCNC < <http://cdn.shopify.com/s/files/1/0276/2543/t/18/assets/slide2.jpg?16788> >)

また 3D スキャナー(図 2.1-2)などの登場により、実在する物からデジタルデータへと変換する機械も登場してきており、より広義な意味合いでこの言葉を用いる場合もある。こうした双方向性を踏まえ、慶應義塾大学環境情報学部准教授の田中浩也は自身の著書『SF を実現する ― 3D プリンタの想像力』[5]にて、次のように「デジタル・ファブリケーション」を定義している。

デジタル・ファブリケーションは、「デジタルデータからさまざまな物質(フィジカル)へ、またさまざまな物質(フィジカル)をデジタルデータへ、自由に“相互変換”するための技術の総称」である

(SF を実現する ― 3D プリンタの想像力, 2014 : 56)



図 2.1-2 3D スキャナー (Sense)

(3D Systems < <http://cubify.com/en/Products/Sense> >)

この背景にはそれまで業務用として主に効率化、高性能化だけが図られてきたデジタル・ファブリケーション関連の機器が、近年の小型化や低価格化などにより個人レベルでの所有が可能になったことが挙げられる。またデジタル・ファブリケーション技術で扱うのはインターネット上でやりとり可能なデジタルデータであるため、そのデータ作成を支援するアプリケーション、そしてつくり方のレシピやデータを共有するプラットフォーム(図 2.1-3)、ソフトやデータ形式の標準化も平行して発展している。

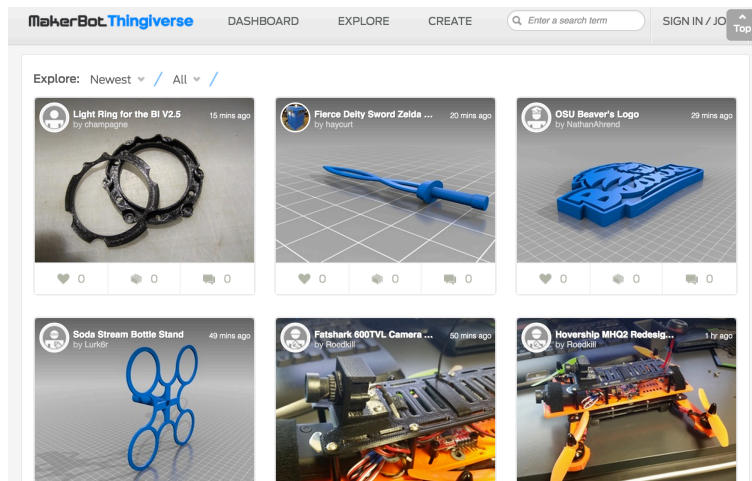


図 2.1-3 3D データ共有プラットフォーム (Thingiverse)

(MakerBot < <http://www.thingiverse.com/newest/> >)

こうしたデジタル・ファブリケーション機器は個人だけでなく、「Fab Lab」をはじめとする Maker コミュニティ(詳しくは後述)などの組織単位で所有する場合も多い。また「Fab Cafe」[6]や「慶應義塾大学湘南藤沢メディアセンター」[7]のように、施設として機器の利用サービスを提供するなど、特別な資格がなくてもデジタル・ファブリケーション機器を利用できる土壌が、国内に限らず世界的に整いつつある。

2.2 パーソナル・ファブリケーション

デジタル・ファブリケーション技術が、企業や自治体だけでなく一般市民レベルでも利用できるようになったことで、その技術を活用した「個人によるものづくり」が可能になった。MIT ビット・アンド・アトムズ センター所長のニール・ガーシェンフェルドは、こうした個人が自らの目的や動機に基づいて、コンピュータやネットワーク、そしてデジタル・ファブリケーション機器を取り入れた新しいものづくりを、「パーソナル・ファブリケーション」と呼んでいる[8]。

パーソナル・ファブリケーションの一例として、筆者が取り組んだ事例を紹介したい。(図 2.2-1) これは「カイトフォト」と呼ばれる、風を用いた空撮用の撮影機材で、インターネット上で公開されている 3 次元データなどを活用しながら作成したものだ。地上にしながら上空の様子を確認や、写真と動画の撮影を切り替えたいと考えたため、それらをアプリケーションで制御できるウェアラブルカメラ「GoPro」[9]を撮影用カメラに選んだ。「カイトフォト」を行うには、このカメラと風をつなげる懸架装置(風による振動を吸収し、カメラを水平に保つ役割)を用意する必要があるが、当然のことながらカメラに合った装置は市販されていなかったため、懸架装置とカメラのジョイントを統合したパーツ(図 2.2-1 写真中央の白い部品)を 3D プリンタで自作した。



図 2.2-1 筆者によるパーソナル・ファブリケーション実施例 (矢野直也)

こうしたパーソナル・ファブリケーションを理解するには、「大量生産」というキーワードとの対比が分かりやすい。企業が激しい競争の中で様々な工夫をしながら市場に出す製品があるにも関わらず、なぜユーザーはそれを自らの手で製作、あるいはカスタマイズしようとするのか。ユーザー起点のイノベーションを研究する、MIT スローン経営大学院イノベーション・マネジメント教授のエリック・フォン・ヒッペルは自らの著書、『民主化するイノベーションの時代 ―メーカー主導からの脱皮』[10]でその理由を次のように述べている。

それでは、なぜこれほど多くのユーザーが自分で使うために製品を開発・改良するのだろうか。ユーザーは、求めるものを市場で手に入れることができず、開発費用を支払う能力も意欲もある場合には自らイノベーションを起こすかもしれない。多くのユーザーが自分の欲しいものを市場で見つけられないことは、十分にあり得る。市場セグメンテーションに関するメタ分析^(訳注3：多数の先行研究の結果を分析して、共通点を明らかにする研究のこと)によれば、多くの分野で、製品に対するユーザーのニーズは多様性がきわめて高いことが指摘されている (Franke and Reisinger 2003)。

一方、大量生産を行うメーカーの戦略は、通常、規模の大きい市場セグメントのニーズに合致した製品を開発し、多数の顧客を十分に引きつけ、そこで大きな利益を得ようというものである。ユーザーのニーズが高い多様性を呈している場合、この「少ないサイズですべてを間に合わせよう」とする戦略では、販売されている製品に何らかの不満を感じるユーザーは多いはずで、中には深刻な不満を抱いている者もいるものと思われる。

(民主化するイノベーションの時代 メーカー主導からの脱皮, 2006 : 19,20)

ヒッペルが述べている「販売されている製品に不満を感じるユーザー」はどの時代でも一定数存在していただろう。しかし大量生産の下では、自らの手でそれに代わるものをつくろうとしても、技術や知識、機材の面で非常にハードルが高かった。

一方でデジタル・ファブリケーション技術の普及、そしてオープンソースの考え方などが合わさったことで、コンピュータによって様々なツールを自動化しつつ、そのノウハウをインターネットで広く共有する文化が生まれた。「パーソナル・ファブリケーション」は今まで具現化できなかった個人の様々な想いが、デジタル・ファブリケーションなどの技術発展・普及によって立ち現されたものだと言える。

2.3 Maker コミュニティ

デジタル・ファブ리케이션やパーソナル・ファブ리케이션を語る上で重要なのが、「Maker(作り手)コミュニティ」である。「個人によるものづくり」という点だけで見れば、手芸や裁縫、家具作りなど、これまで様々なジャンルのものが親しまれてきた。しかしデジタルデータを中心にものづくりを行うデジタル・ファブ리케이션ではその性質上、ものづくりの設計図(データ)や、機械の使い方(設定パラメーター)が共有しやすく、またインターネットカルチャーと相まって、オンライン上で情報発信をするケースが非常に多い。またオンラインコミュニティと相互補完するかたちで、リアルで集まるコミュニティも数多く存在する。

こうした Maker コミュニティが取る組織形態は様々だ。「Fab Lab」[11](図 2.3-1)のように鎌倉やアムステルダム、台北などの地域ごとにコミュニティを作る場合もある。一方で普段はインターネット上で交流しながら、「Maker Faire」[12](図 2.3-2)などのイベントで定期的にリアルに集まるタイプのコミュニティもある。あるいは「自作 3D プリンタ」など特定のテーマごとに集まるものもある。これらは個人が連携を取りながら運営するものから、企業や法人が運営するケースのものまで様々な規模、種類に渡って存在している。

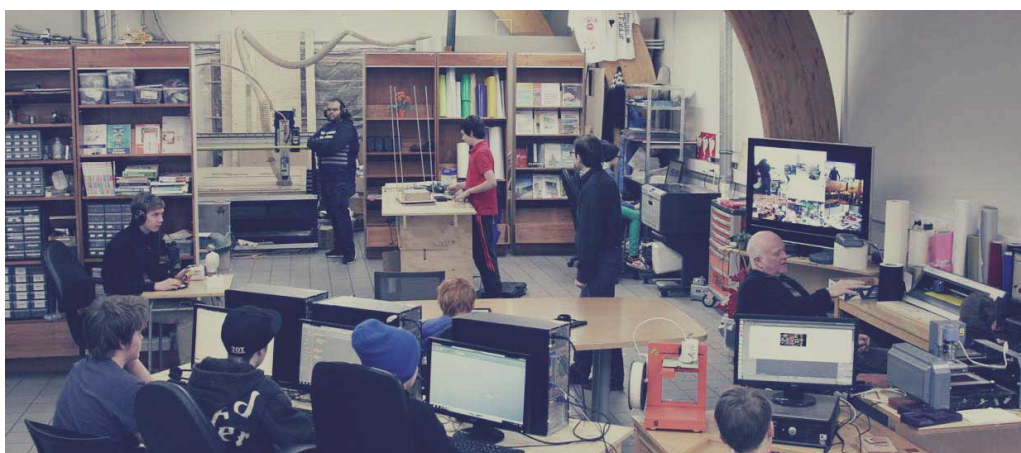


図 2.3-1 アイスランドに拠点を構える Fab Lab の様子 (Fab Lab Vestmannaeyjar)

(Fab Lab < <https://www.fablabs.io/> >)



図 2.3-2 Maker コミュニティのイベントの様子 (Maker Faire Tokyo 2013)

(O'Reilly Japan, Make: < <http://makezine.jp/event/wp-content/themes/makerfairetokyo/mft2013/images/photo/01.jpg> >)

では **Maker** コミュニティ、**Maker** 同士のネットワークはどういった意味合いを持つのか。「ロングテール」や「フリー」などこれまでインターネット経済を語る上で重要な概念を提唱しつづけてきたクリス・アンダーソンは、自らの著書『**MAKERS—21 世紀の産業革命が始まる**』[13]で次のように説明している。

ウェブによる「ネットワーク効果」のものすごさを、僕らはこの目で見てきた。人々とアイデアがつながると、その輪が拡大し、好循環を引き起こす。多くの人がつながると、より価値のあるものが生まれ、それがまたより多くの人を引き寄せ、それが繰り返されるのだ。フェイスブックやツイッターはもちろん、いま成功しているオンライン企業のほぼすべての成長をあと押ししているのは、この好循環だ。メイカーズは、**DIY** ムーブメントをオンライン化することで一つまりパブリックな場でもの作りを行うことで一巨大な規模のネットワーク効果を生み出している。

つまり、メイカームーブメントには、三つの大きな特徴がある。その三つすべてが、これまでとは違う、新しい流れだと僕は考えている。

- 1 デスクトップのデジタル工作機械を使って、モノをデザインし、試作すること(デジタル **DIY**)。
- 2 それらのデザインをオンラインのコミュニティで当たり前共有し、仲間と協力すること。
- 3 デザインファイルが標準化されたこと。おかげでだれでも自分のデザインを製造業者に送り、欲しい数だけ作ってもらうことができる。また自宅でも、家庭用のツールで手軽に製造できる。これが、発案から企業への道のりを劇的に縮めた。まさに、ソフトウェア、情報、コンテンツの分野でウェブが果たしたのと同じことがここで起きている。

(**MAKERS—21 世紀の産業革命が始まる**, 2012 : 31,32)

クリス・アンダーソンが述べる三つの特徴のうち、1 と 2 はデジタル・ファブリケーション、及びその関連技術によるものだと考えるならば、「コミュニティでの共有」と「仲間との協力」のような言葉に表すことができる情報の交換や評価、問題解決、相互扶助が「**Maker** コミュニティによって下支えされているもの」だと言える。

一方でそういった具体的なメリットだけでなく、たくさんの人からのコメントや作品のダウンロード数など、より精神的な満足を求めてコミュニティに加わる人も多い。また、自分がつくったもののデータやレシピをウェブ上で公開しておけば、世界中でそれを必要とする人が簡単に参照することができ、場合によっては他人の知恵が加わることで、より優れたものに改良される可能性もある。このような個人だけに完結しない広がりには大きな可能性を秘めており、自己実現やコミュニケーションの場としての役割を「**Maker** コミュニティ」は担っている。

2.4 ユーザーイノベーション

ユーザーイノベーションとは、企業が開発した製品を購入するだけの受動的な存在としてではなく、自らの手によってイノベーションを行う能動的な存在としてユーザーを捉え、イノベーションの発生原理の1つとして考えることである。従来の考え方では、特許や著作権などで守られた金銭的報酬をインセンティブに、大学や研究機関、企業がイノベーションを牽引する存在として位置付けられていた。しかしヒッペルは、様々な実証研究において、ユーザーが着手したイノベーションの事例が確認され、むしろ製品の使い手であるユーザーが自らの目的を達成するために起こすイノベーションの方が、従来型のイノベーションよりも多く発生しているという説を唱えている。こうした現象をヒッペルは「イノベーションの民主化」と呼び、次のように定義している。

「イノベーションの民主化」とは何か。筆者はそれを製品やサービスの作り手であるメーカー(製造業者)ではなく、受け手であるユーザー自身の、イノベーションを起こす能力と環境が向上している状態と定義する。ここでのユーザーとは、個人か企業かを問わない。

(民主化するイノベーションの時代 メーカー主導からの脱皮, 2006 : 14)

前項にて説明を行った「パーソナル・ファブ리케이션」はまさにこの「イノベーションの民主化」という大きな流れに乗るものであり、「余白品」に関わるユーザーの位置付けもこの考え方の延長線上にあると考えられる。日本国内にてユーザーイノベーションの研究を行う神戸大学大学院経営学研究科教授の小川進も、こうしたユーザーイノベーションをこれまで以上に容易にする環境の変化が近年起きていると、自らの著書『ユーザーイノベーションー消費者から始まるものづくりの未来』[14]で説明している。具体的には「製品的设计」、「設計したものの製造」、「自らのイノベーションの伝達」という各フェーズにおいて、ユーザーをサポートするツールや Web サービスが数多く登場してきていると指摘している[15]。

一方で、小川は企業がユーザーイノベーションに向き合う姿勢として、下記3つのポイントを挙げている[16]。

1. ユーザーを製品イノベーションのパートナーであるという視点で捉え、彼らが開発したプロトタイプを効率よく受け入れること
2. ユーザーの創造性や積極的な関与を引き出すため、改造行為や不正改造といった企業にとって不利益になる行為に対しても、ある程度まで寛容な態度を取ること
3. ユーザーが求める支援や見返りを与え、ユーザーにとって魅力的な存在になること

こうした姿勢はユーザーイノベーションを成功させるためだけでなく、「余白品」を扱う企業にとっても非常に重要な考え方である。実際に次章で取り上げる企業の事例でも、このポイントを満たす取り組みが数多く見られている。

3. 余白品の事例

本章では実際に企業が取り組みつつある「余白品」の事例を2つ取り上げる。

3.1 事例その 1: オリンパス株式会社「OPC Hack & Make Project」

オリンパス株式会社は、カメラや内視鏡を中心とする光学・医療機器メーカーとして有名な日本企業であるが、同社の映像事業の中でユニークなプロジェクトがはじまっている。「OPC Hack & Make Project」[17]と呼ばれるこのプロジェクトは、オリンパスの技術をオープンにして、デベロッパーやクリエイター、ユーザーと共に新しいカメラ・写真体験を作っていくというプロジェクトだ。OPC とは「オープン・プラットフォーム・カメラ」の略称で、無線 LAN を内蔵したスマートフォンなどと連携できる本体とその交換レンズを中心に、外装やカメラを操作するハードウェア、ユーザー・インターフェースをユーザーが自由に選択できる新しいカメラというコンセプト(図 3.1-1)を打ち出している。カメラをこれまでのように単体で写真を撮る機械としてではなく、オープンプラットフォーム化することで、ユーザーの改良やカスタマイズを可能にしていくねら

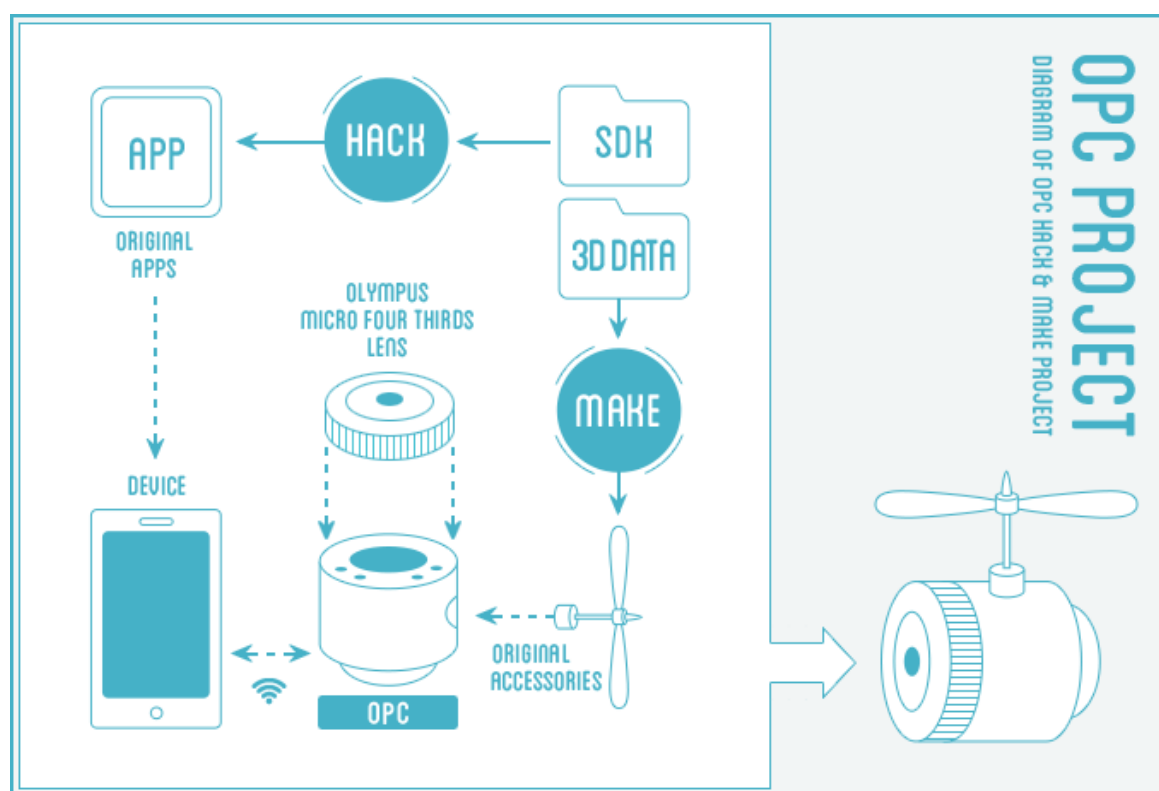


図 3.1-1 OPC Hack & Make Project 概要図

(オリンパス < <http://opc.olympus-imaging.com/about/> >)

このプロジェクトは 2014 年 9 月に開催された世界最大級のカメラ関連展示会、「photokina 2014」[18]で試作機と合わせて初公開された。オリンパスは米 MIT Media Lab[19]と共同で、新しいカメラの使い方を 2 年にわたり研究しており、その過程でオープンプラットフォームによる新コンセプトの素体として提供したものが OPC の契機となっている。



図 3.1-2 Open Platform Camera Prototype (カメラ本体+交換レンズ)

(オリンパス < <https://opc.olympus-imaging.com/tools/> >)

OPC(図 3.1-2)は、カメラ部有効画素数 1600 万画素の高画質で静止画や連写、動画の撮影を行うことができ、マイクロフォーサーズ規格に準拠するレンズに対応するなど、通常の実体カメラと同等の性能になっている。シャッターやディスプレイはないが、本体に無線 LAN が内蔵されており、Wi-Fi 経由で iOS や Android 端末との通信が可能だ。これによりレンズと操作画面を別々にすることができるため、従来のカメラでは実現できない使用方法で使うことができる。なお、似たような製品として、ソニーの「レンズスタイルカメラ」[20]や、カシオの「セパレート型カメラ」[21]が発売されている。

同プロジェクトの最大の特徴はその使い方をユーザー自身に考えてもらうため、SDK と OPC の接合部分や外形の 3D データの 2 つのツールを Web 上で提供している点だ。それぞれのダウンロードにはメールアドレスの記入と「ダウンロード許諾契約書」への同意が必要になる。

SDK には API ライブラリ、撮影や再生など各種アプリケーションのサンプル、概要説明やガイドラインなどのドキュメント資料が入っている。これらを用いて iOS や Android 端末から OPC を無線でコントロールするアプリケーションをユーザーが作ることができる。また 3D データには OPC のボディ外形やリアカバー、iPhone5s ケースの 3D データセット(図 3.1-3)が STL 形式で入っており、これらを 3D プリンタなどで出力することで、オリジナルアクセサリ(図 3.1-4)が作れるようになっている。

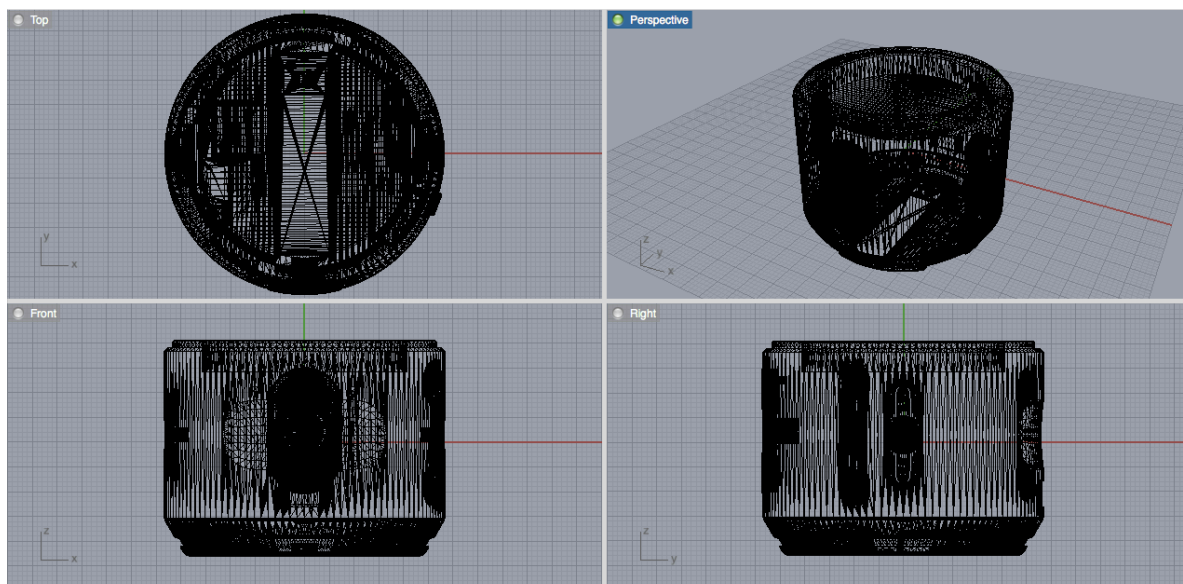


図 3.1-3 OPC の 3D データキット

(オリンパス < <https://opc.olympus-imaging.com/tools/3d/#> よりダウンロードが可能 >)



図 3.1-4 公式サイトに掲載されている、3D データを使ったカスタマイズ例

(オリンパス < <https://opc.olympus-imaging.com/tools/3d/#> >)

こうしたツールキットを活用することでどのようなカスタマイズが可能になるのか。公式サイトでは様々なアイデア例が紹介されているが、ここではその中から 3 つを取り上げる(画像・説明文はサイト<
http://opc.olympus-imaging.com/news/201411/closed_beta_test/> 掲載内容をそのまま引用)。

アイデア 1：パン・チルトができる雲台「Galileo」をハックして、オープンプラットフォームカメラ（OPC）と組み合わせる



iOS デバイスでコントロールする自動モーションプラットフォームデバイス「Galileo(ガリレオ)」。

スマートフォンのアプリを組み合わせることでパノラマ写真や全天球写真、タイムラプス撮影を自動で行うことができます。

この Galileo を OPC と連携する自動雲台としてハック。本来は iOS デバイスが装着できるようにデザインされていますが、OPC 用のアダプターを 3D プリンターで作成し、Galileo に装着できるようにします。

OPC と Galileo と連動する iOS アプリケーションを開発。ノーマルモードでは、ライブビュー画面を直接ドラッグすることで、リアルタイムでパン・チルト操作が可能です。パノラマモードは自動パン、撮影、そして画像を自動で繋ぎあわせてパノラマ画像を生成します。

WiFi で OPC とスマートフォンを接続し、Bluetooth で Galileo とスマートフォンを接続しています。

アイデア 2：クラウドを利用して誰でも素敵な写真を撮影できる、OPC 用スマートフォンアプリ「WiZCam」



一眼レフカメラで撮影する写真は美しいけれど、使いこなすためにはカメラの知識が必要です。

過去に同じ場所で撮影された素敵な写真を誰でも簡単に参照できるようになれば、すぐに満足のいく写真が撮影できて、写真上達の近道になるはず。

この「WiZCam」は、そんな悩みを解決する iOS アプリケーションです。

スマートフォンの GPS 情報をもとに、今いる場所の周辺で撮影された Flickr にアップロードに公開されている写真と撮影パラメーターをインポートし、参照することができます。

さらにその写真の構図も撮影画面にレイヤーで重ねることができます。

WiZCam は、クラウドベースの「プログラムオート撮影プラットフォーム」を実現します。

アイデア 3：OPC をレトロなカメラインターフェースで撮影できる OVF グリップアクセサリ



3D データを利用して 3D プリンターで出力したオリジナルの OPC フレームに、市販のビューファインダーと市販のラバークリップを組み合わせで作成。

WiFi コネクションのタイムラグ無しで直接物理シャッターボタンを押して撮影できます。

こうしたアイデアをユーザーに考えてもらうために、OPC プロジェクトでは様々なイベントやキャンペーンを実施している。単なる体験会だけでなく、OPC を実際に触ってもらった上でその場でアクセサリを作ってもらう「メイカソン」や、ハードやファームウェアの仕様、SDK の説明と合わせて「ハッカソン」などを実施している。またデベロッパーやクリエイター30 名を対象に、OPC のプロトタイプの無償貸与を行い、アプリケーションやアクセサリを制作することができるテストターの募集などにも積極的だ。プロジェクトの進捗はイベントやキャンペーンに参加しなくても、公式サイトや OPC Hack & Make Project の Facebook ページ(図 3.1-8)からも確認することができる。



図 3.1-8 オリンパス OPC HACK & MAKE Project Facebook ページ

(Facebook < <https://www.facebook.com/olympus.hmpri> >)

数年前からオリンパスは市場規模縮小の続くコンパクトカメラから、収益性の高いミラーレス一眼へのシフトを加速させている[22]。背景にはスマートフォン、タブレット端末の普及における単機能端末市場の置き換えがあり、一定水準の機能であれば、スマートフォンのカメラでも十分な満足を得られるようになったからだ。こうした環境の変化から、消費者向けカメラにおいては、スマートフォンでは実現できない消費体験をユーザーに提供することが求められている。同社の戦略製品である OM-D シリーズ[23]が「高機能化による付加価値」を目的とするものと考えるならば、OPC はユーザー自身がその価値を作り出す製品であると言える。

ただし、現状として OPC はあくまで「プロジェクト」に過ぎず、製品としての販売は明示されていないことから、単なるテストマーケティングで終わる可能性もある。オープンプラットフォーム構想には様々なものとカメラを組み合わせ、現在のカメラシステムでは難しいことの実現や、新たなカメラの使い方を見出し、新市場を開拓することといった製品化以外の目的もあるためだ。しかしソニーやカシオから同じようなレンズ型のカメラが販売されていることから、OPC も一般販売の実現性がないとは言い切れない。そのため、仮に今後 OPC 本体が「製品」として一定額で販売されれば、コミュニティを活用しながらユーザー自身がカスタマイズを行うことが前提の製品、その余白を残した製品が、カメラの分野で登場することになる。

3.2 事例その2：ローランド ディー.ジー.株式会社「SRM-20」

ローランド ディー.ジー.株式会社は、コンピュータ周辺機器メーカーとして、大型プリンタや切削機、3Dプリンタやカッティングプロッタをはじめとする製品群の開発、製造、販売を行っている日本企業だ。特に業務用大型インクジェットプリンタのカラー事業(図 3.2-1)と、3次元入出力装置の3D事業(図 3.2-2)の2分野を中心に事業を展開している[24]。多くの製品は産業向けの高価な機械だが、中には一般ユーザーでも購入できる価格帯の機械を販売している。



図 3.2-1 ローランド ディー.ジー.の事業内容 カラー事業

(Roland DG < <http://www.rolanddg.co.jp/ir/hayawakari/works/index.html> >)



図 3.2-2 ローランド ディー.ジー.の事業内容 3D 事業

(Roland DG < <http://www.rolanddg.co.jp/ir/hayawakari/works/index.html> >)

3次元切削加工機「SRM-20」は、2014年9月3日に発売が開始された同社の最新製品である。3次元積層造形機「ARM-10」と合わせて、デスクトップ上での新たなデジタルものづくりのあり方を提案するための新シリーズ「monoFab (モノファブ)」のラインナップ製品となっている。それぞれ販売価格(税別)は、SRM-20が480,000円、ARM-10が680,000円だ[25]。



図 3.2-3 ARM-10, SRM-20

(Roland DG < http://www.rolanddg.co.jp/news/2014nr0903_monoFab.html >)

同社の3次元切削加工機としては、MODELA「MDX-20」が2000年の発売以降、ロングセラーとして多くのユーザーに利用されてきた[26]。SRM-20はその後継機に当たるが、3次元切削加工機として進化しただけでなく、ユーザー自身が、オープンソース・ハードウェアである Arduino[27]などを活用しながらカスタマイズできるようになっている。

このカスタマイズ機能は製品発売から2ヶ月後の2014年11月23,24日に開催された、DIY愛好者向けの展示発表会である「Maker Faire Tokyo 2014」にて発表された。SRM-20本体の背面カバーを外すと、本体基盤が現れるが、そこに Arduino ボードを装着できる専用コネクタが予め用意されている。(図 3.2-4)これにより、コネクタに装着するだけで Arduino を搭載することができ、例えば PC を必要としないスタンドアローンでの出力や、関連するステータス情報を接続したバーチャルパネルに表示することが可能だという[28]。Maker Faire Tokyo 2014 でも、同社の展示ブースにてデモンストレーションが行われた。(図 3.2-5,6)ただしこの連携は製品の品質保証の観点から、Arduino を利用した時点でメーカーの保証外となる。従って、ユーザーに納得した上でカスタマイズをしてもらうため、背面カバーを外す際や API を利用するときに注意を促す他、カスタマイズ時の思わぬケガを防ぐため、電源を抜かないと背面カバーが開かないようにするなど、ユーザーのカスタマイズを考慮した様々な工夫が施されているという[29]。



図 3.2-4 SRM-20 本体背面基盤に Arduino ボードが搭載されている様子

(Roland DG, IAMAS, Make: < http://makezine.jp/blog/2014/11/mft2014_roland.html >)

「Arduino ボード対応の拡張スロット利用例」

ローランド ディー.ジー社と情報科学芸術大学院大学(IAMAS)による共同展示



3D 切削加工機「SRM-20」を、内蔵された Arduino ボード対応の拡張スロットを利用して「ハック」した例です。SRM-20 前面のカバーを開けたり閉めたりすると、iPod touch にその状態が無線でプッシュ通知されます。

Arduino ボードでは SRM-20 の動作状態を読み取り、カバーの開け/閉めに対応して、シールド上に搭載された株式会社アップリックスのビーコンモジュール「MyBeacon® Fun」をオン/オフします。

ビーコンは、Apple の領域観測サービス「iBeacon」に対応した情報を無線で発信し、それを受け取った iPod touch がローカルなプッシュ通知として表示します。

これは、多くの人が共同で利用する工房での利用を想定したデモですが、様々なバリエーションが考えられます。とても簡単に作れますので、ぜひトライしてみてください。

< Maker Faire Tokyo 2014 にて実施された同デモンストレーションの説明パネルより全文引用 >



図 3.2-5,6 「Arduino ボード対応の拡張スロット利用例」の様子

(MONOist: < <http://monoist.atmarkit.co.jp/mn/articles/1411/25/news085.html> >)

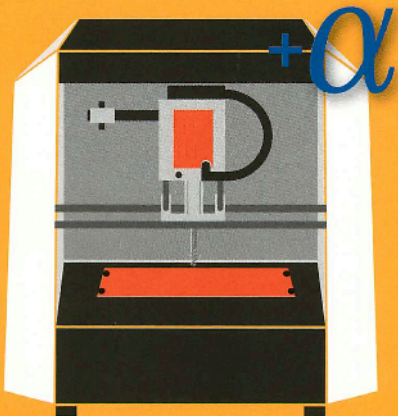
またローランド ディー.ジー社は、イベントでのデモンストレーションと合わせて、情報科学芸術大学院大学(IAMAS)の小林茂教授[30]との共同研究にも取り組んでいる。「API を提供する工作機械の強化およびそれを適切な理解の下で普及させるための方法のデザインならびにその実行」と名付けられたこの研究では、機能公開によりユーザーが行うカスタマイズ内容やその過程における課題を確認することに加え、訴訟に発展するリスクや企業イメージの変化などの「メーカーとユーザーの関係性」を見極める目的もあるという[31]。具体的な活動内容としては、facebook ページ[32]を活用したコミュニティ作り、そして一般ユーザーに加えメーカーの開発関係者も参加する「アイデアソン」(図 3.2-7)[33]の実施も予定されている。

IAMAS×Roland DG 共同研究
新しいデジタル工作機をつくる

「monoFabアイデアソン」

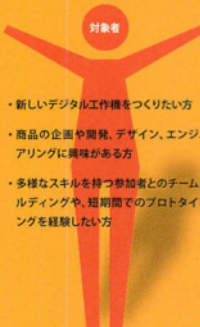
<https://www.facebook.com/groups/310191429171298/>

Facebook グループ「monoFab アイデアソン」に参加して、新しいデジタル工作機のアイディアを語り合いましょう！



新しいデジタル工作機をつくる
「monoFabアイデアソンミーティング」開催！



対象者

- ・新しいデジタル工作機をつくりたい方
- ・商品の企画や開発、デザイン、エンジニアリングに興味がある方
- ・多様なスキルを持つ参加者とのチームビルディングや、短期間でのプロトタイプングを経験したい方

ローランド ディー.ジー. が2014年9月に発表した「monoFabシリーズ」の1つ、3D 切削加工機「SRM-20」を拡張した、新しいデジタル工作機のアイディアをつくるイベントです。

SRM-20は、オープンソースハードウェア「Arduino」のボードを搭載できるスロットを内蔵し、メーカー自身が提供するライブラリを使って簡単に機能を拡張できるようになっています。

まさに、Makerムーブメントの時代だからこそ生まれた工作機なのです。

2日間で、アイディアを出すところから、実際にそのアイディアの一部を実現してみるところまでを行います。こうしたイベントが初めての方でも大丈夫なようにしっかりサポートしますので、ぜひご参加ください！

日程	2015年2月7日(土) 8日(日)	主催	情報科学芸術大学院大学 [IAMAS] ローランドディー.ジー. 株式会社
定員	20人程度	モデレーター	小林 茂 (情報科学芸術大学院大学 [IAMAS] 産業文化研究センター 教授)
費用	無料	場所	ローランドディー.ジー. 株式会社 東京クリエイティブセンター (東京都港区浜松町 1-18-16 住友浜松町ビル1階)

お問い合わせ先：ローランド ディー.ジー. 株式会社 3D事業部
〒431-2103 静岡県浜松市北区新都田1-6-4 TEL: 053-424-6062

図 3.2-7 IAMAS×Roland DG 共同研究

< Maker Faire Tokyo 2014 にて配布されたフライヤーをスキャンして引用 >

4. 余白品の課題と可能性

本章では、前章にて取り上げた企業の事例から見える、「余白品」の課題とその可能性についてまとめる。

4.1 余白品の課題

「余白品」の課題の中で最も根本的と考えられるのが「ユーザーによる訴訟」のリスクだ。仮にユーザーが自らの手によってカスタマイズした製品によってケガなどをした場合、製造物責任を企業に問うかたちで訴訟に発展する可能性がある。「利用規約」などによって事前にユーザーの同意を得ていたとしても、リスクを回避できる保証はなく、実際に訴訟まで発展した前例がほとんどないため、リスクマネジメントが非常に難しい。また、仮に訴訟に発展しなかったとしても、メディアで企業が取り上げられてしまうことで、「企業イメージの低下」につながる恐れもある。

この課題に対して、先の「余白品の事例」にて取り上げた企業が取っている対策は主に2つある。1つ目は「カスタマイズに用いる関連ツールの配布や情報の提供を段階的に行う」ことだ。「ハッカソン」や「イベント展示」、「テスター募集」など、企業が取り組む「余白品」に対して理解度が高いユーザーを中心に段階的な提供を行うことで、彼らとのコミュニケーションの中から、製品のカスタマイズ事例やそこから想定される危険性、ユーザーとの関係性づくりなどに関するノウハウを貯めることができる。また、その事例やコミュニケーションの様子をインターネット上で積極的に発信することで、徐々に参加するユーザーの層や裾野を広げることができる。2つ目は「製品(プロジェクト)の立ち位置、見せ方を工夫する」ことだ。研究開発や製品開発を自社の中だけでなく、他社や大学などと連携を取りながら進めることで、初期の製品の位置づけをオープンイノベーションの文脈に乗せ、社会からの見え方をある程度コントロールすることができる。

一方、「余白品」を実際に運用していく中で課題となるのが「コミュニティ運営」だ。「余白品」はユーザーのカスタマイズによってその魅力が増すが、逆にその事例がないと従来型製品との違いが理解しづらいため、購入につながりにくい。またユーザーの立場から見れば、企業側がコミュニティから出た意見や要望を積極的に取り入れているかという「姿勢」も「余白品」の評価に直結するため、企業側の短いスパンでのリリース、仮説検証、改善行動が求められる。

このような課題に対して、先の「余白品の事例」にて取り上げた企業が取っている主な対策は、「外部組織・コミュニティとの積極的な連携」だ。実際に製品のカスタマイズを行い、「ユースケース」の作成を行うことが見込まれるユーザーが多く所属しているコミュニティにて、イベントをスポンサードあるいは主催することで、自社製品の認知度、関与を大きく向上させることができる。また、短期的なイベントや展示だけでなく、Facebook ページなどを活用したオンラインコミュニティの運営ノウハウが企業側にないことが多いため、そういったコミュニティ運営が得意な企業や大学などを積極的に巻き込むこともある。

4.2 余白品の可能性

では企業が自らの経済活動において「余白品」を取り入れることに、どのような効果が期待できるだろうか。前章にて取り上げた事例から見えるのは、大きく3つの効果だ。

1つ目は「多様化するニーズへの対応」だ。ヒッペルが指摘するように、大量生産を前提とした従来型の戦略では、規模の大きい市場セグメントのニーズに合致した製品を開発し、その製品にいかに関客を引きつけるかが重要であった。しかしユーザーのニーズが多様化している場合、この戦略では販売されている製品に何らかの不満を持つユーザーが一定数生まれてしまう。「余白品」が取るスタンスは、多様化するニーズの中からいかに共通する部分を抽出し製品に反映させるかではなく、ユーザーが持つニーズに合わせていかに製品自体が変われるかというものである。その点で、「余白品」タイプの製品を生み出すことは、ニーズが多様化する市場において企業が取れる効果的な戦略の1つであると言える。

2つ目は「企業、製品の競争力強化」だ。従来型の製品であれば、ユーザーが購入の際に判断軸として見るのは製品の品質やコスト、ブランド効果などの要素だった。しかし「余白品」の場合、それらに加えてカスタマイズによって自らの望む使い方ができるかという「拡張性」や、提供されるデータやツール、ユーザーコミュニティでのコミュニケーションなど、製品をカスタマイズしやすい環境にあるかという「利便性」なども判断要素に含まれる。こうした「拡張性」や「利便性」は、一朝一夕に培われるものではなく、実現できれば他社に真似できない企業、製品の強みとなる。またコミュニティ運営の観点から言えば、そこでやり取りされる言語の影響を受けるため、コストパフォーマンスが高い新興国製の製品が優位な市場であっても、別の付加価値を付けることでそれを回避できる可能性がある。加えて、コンパクトカメラの利用がスマートフォンに取って代わられたことのように、「代替品」による置き換えを軽減する効果も期待できる。

3つ目は「企業イメージの向上」だ。「余白品」によってもたらされる効果は製品だけでなく、それを提供する企業にも大きな影響を与える。なぜなら「余白品」は、ツールやデータの取得、カスタマイズ事例の参照、ユーザーコミュニティへの参加など、ユーザーが製品購入後に企業と接する回数が従来型製品と比べて多いという性質を持つためだ。マーケティングにおける概念として、顧客の属性や接触履歴を記録、管理し、それぞれの顧客に応じたきめ細かい対応を行うことで長期的な関係を築き、顧客の満足度を向上させる取り組みを指す、(CRM: Customer Relationship Management)というものがある。CRMにおける具体的な手段としてはコールセンターやクーポン、SNS活用などが挙げられるが、「余白品」もその手段に該当するものであり、ユーザーのセグメントが絞られていることから得られる効果も大きいと考えられる。また、ユーザーによる積極的な情報発信が想定されるため、一部のユーザーにとってはテレビCMや紙面広告以上の広告効果を望むことができる。

5. まとめ・展望

本研究では、新しい製品のタイプとして「余白品」を提唱し、異なるタイプの製品群との比較・分類、実際に企業が行っている事例の紹介をもとに、その具体的な説明を行った。また事例から見えた「余白品」における課題とその可能性についてまとめた。

「完成品」や「進行品」との比較を通じて分かることとして、「余白品」は従来型製品が「一定レベルの完成がなされた上で、ユーザーが手を加える余白を残したもの」とした。またその「余白」を埋めるために企業がユーザーに対して様々な支援を行うという特徴があり、その背景にはオープンソースなどによる企業側の「姿勢の変化」と、デジタル・ファブリケーション技術や **Maker** コミュニティをはじめとするユーザー側の「カスタマイズ環境の変化」があると述べた。その点で本研究は、「オープンソース」や「デジタル・ファブリケーション」といった概念を取り入れた「新しい製品のかたち」を、製品の定義や分類を扱う研究分野において示したと言える。加えて、具体的な事例から、データやツールの提供、コミュニティ運営といった企業が行う施策に関しても取り上げた。これは「余白品」という製品を通じた企業とユーザーの関係性構築について述べているものであり、ニーズが多様化する市場において企業はどのような行動を取れるかという問いに対して、1つの答えを提示したものと考えている。

今後の研究課題としては大きく3つある。1つ目は「扱う具体事例を増やすこと」だ。本研究では、カメラと3次元切削加工機を事例として取り上げたが、より多くの製品事例を盛り込むことで、理論の汎用性を高めることができる。2つ目は「製品分類の精度を上げること」だ。本研究では製品の中でも耐久消費財に着目し、「完成品」、「進行品」、「余白品」の3つのタイプに分けたが、この分類が適応しにくい製品もあることから、その分類精度に改善の余地がある。3つ目は「余白品の効果を検証すること」だ。本研究は、あくまで「余白品」の提唱といくつかの事例を取り上げたに過ぎず、企業活動における「余白品」の有効性は検証できていない。今後、「余白品」を提供する企業が増えれば、同じ製品市場内に「余白品」とそう出ない製品が混在することになるため、両者の比較を通じてその効果を検証することが可能になる。

最後に、本研究で提示した、「ユーザーが手を加える余白を残した製品」は、オープンソースやデジタル・ファブリケーションの概念が社会に浸透するにつれ、その影響力を増していくと考えられる。現在ではまだデストマーケティングとしての意味合いで提供されているケースが多いが、社会の変化が進むにつれ、多くの企業がユーザーとの関係性を考え直していくだろう。その議論において、企業とユーザーの間を結ぶ製品に関する研究領域への期待と重要性は、今後より大きいものになっていくのではないだろうか。

参考文献・注

本論文で使った図や画像の引用元、参考文献、及び注を以下に記載する。

- [1] Tim O'Reilly (2005) 「What Is Web 2.0 Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software」, < <http://www.oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html> >
- [2] CNET Japan (2005) 「Web 2.0 : 次世代ソフトウェアのデザインパターンとビジネスモデル (後編) - (page 4)」, < http://japan.cnet.com/sp/column_web20/20090424/4/ >
- [3] Open Source Initiative (2015) 「Open Source Initiative」, < <http://opensource.org/osd> >
- [4] the WHITE HOUSE (2014) 「BIG DATA: SEIZING OPPORTUNITIES, PRESERVING VALUES」, < http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/docs/big_data_privacy_report_may_1_2014.pdf >
- [5] 田中浩也 (2014) 『SF を実現する—3D プリンタの想像力』 講談社
- [6] Fab Cafe (2015) 「FabCafe」, < <http://fabcafe.com/tokyo/> >
- [7] 慶應義塾大学 湘南藤沢メディアセンター (2015) 「ファブスペース | 慶應義塾大学湘南藤沢メディアセンター」, < <http://www.sfc.lib.keio.ac.jp/general/fabspace.html> >
- [8] Neil Gershenfeld (2012) 『Fab——パーソナルコンピュータからパーソナルファブ리케이션へ』 田中浩也監修, 糸川洋訳, オライリージャパン
- [9] GoPro (2015) 「GoPro Official Website - Capture + share your world」, < <http://jp.gopro.com/> >
- [10] エリック・フォン・ヒッペル (2006) 『民主化するイノベーションの時代—メーカー主導からの脱皮』, サイコム・インターナショナル監訳, ファーストプレス
- [11] Fab Lab (2015) 「Welcome | FabLabs」, < <https://www.fablabs.io/> >
- [12] Maker Faire (2014) 「Make について | Maker Faire Tokyo 2014 | Make: Japan」, < <http://makezine.jp/event/mft2014/aboutmake/> >
- [13] クリス・アンダーソン (2012) 『MAKERS—21 世紀の産業革命が始まる』, 関美和訳, NHK 出版
- [14] 小川進 (2013) 『ユーザーイノベーション』, 東洋経済新報社
- [15] [14], p144~149
- [16] [14], p201~210
- [17] OLYMPUS IMAGING (2014) 「オリンパス OPC Hack & Make Project」, < <http://opc.olympus-imaging.com/> >
- [18] Photokina (2015) 「photokina | Home」, < <http://www.photokina.com/en/photokina/home/index.php> >
- [19] MIT Media Lab (2015) 「MIT Media Lab」, < <http://www.media.mit.edu/> >
- [20] SONY (2015) 「レンズスタイルカメラ | ソニー」, < <http://www.sony.jp/lsc/> >
- [21] CASIO (2015) 「EX-FR10 - デジタルカメラ - CASIO」, < http://casio.jp/dc/products/ex_fr10/ >

- [22] OLYMPUS (2014)「アニュアルレポート： 2014 年 3 月期」，
< http://www.olympus.co.jp/jp/common/pdf/ar2014j_A4.pdf >
- [23] OLYMPUS (2015)「デジタル一眼レフカメラ／ミラーレス一眼カメラ OLYMPUS OM-D」，
< <http://olympus-imaging.jp/product/dslr/index.html?tab=anc01> >
- [24] ローランド ディー.ジー. (2015)「ローランド ディー.ジー. 会社概要」，
< <http://www.rolanddg.co.jp/company/works.html> >
- [25] ローランド ディー.ジー. (2014)「当社初の 3 次元積層造形機と新開発の 3 次元切削加工機の二機種を同時発表 新シリーズ「monoFab」を立ち上げ、未来の机上工場を提案」，
< http://www.rolanddg.co.jp/news/2014nr0903_monoFab.html >
- [26] ローランド ディー.ジー. (2000)「設計者のための新世代デザイン・ツール 3D プロッタ Model MDX-20」，< <http://www.rolanddg.co.jp/news/mdx20.html> >
- [27] Arduino (2015)「Arduino - Home」，< <http://www.arduino.cc/> >
- [28] 朝比奈 由光，ローランド ディー.ジー.株式会社 R&D 本部 開発 3 部 1G 課長，東京ビッグサイト(東京国際展示場)，2014 年 11 月 24 日
- [29] 木下 元邦，ローランド ディー.ジー.株式会社 R&D 本部 開発 3 部 2G 課長，東京ビッグサイト(東京国際展示場)，2014 年 11 月 23 日
- [30] 情報科学芸術大学院大学 [IAMAS] (2015)「小林 茂 | 情報科学芸術大学院大学 [IAMAS]」，
< <http://www.iamas.ac.jp/people/87> >
- [31] 村松 一治，ローランド ディー.ジー.株式会社 事業開発本部 3D 事業部 3D マーケット課 課長，スターバックスコーヒー有楽町ビル店，2014 年 11 月 1 日
- [32] Facebook (2015)「monoFab アイデアソン」，
< <https://www.facebook.com/groups/310191429171298/> >
- [33] Peatix (2015)「monoFab アイデアソンミーティング IAMAS × Roland DG 共同研究」，
< <http://monofab.peatix.com/> >

謝辞

本研究を進めるにあたり、ご協力くださった皆様に感謝の念を強く表します。

まず3年生の春学期からこれまでご指導いただいた田中浩也先生に感謝申し上げます。「ものづくり」とは異なる関心から研究会に入った私を快く受け入れてくださり、2年間の研究会生活を通じて様々な知見を与えてくださいました。特にデジタル・ファブリケーションやオープンソースと企業の関係性について、田中先生と様々な議論ができたことは、私にとって大きな財産となりました。

田中研究会で共に時間を過ごした研究会メンバーにもお礼を申し上げます。「実際にものを作ること」が重要な田中研究会において、「卒業制作」という形式を取らなかった私の研究に対しても、皆様なりの様々なフィードバックを通じて新しい気付きを与えてくださいました。研究会メンバーの応援がなければこのようなテーマで卒業プロジェクトを終えることはできなかったでしょう。

また本研究を進める上で、研究会外の社会人の方にも様々なかたちでご協力いただきました。ローランド ディー.ジー.株式会社の村松一治様、木下元邦様、朝比奈由光様にはインタビューというかたちで、「SRM-20」の事例と合わせて、「ユーザーによるカスタマイズ」に対しての企業の考え方、取り組み方を教えていただきました。卒業プロジェクトを進めるにあたっては、2年生から所属していた國領二郎研究会で出会った方々にもアドバイスをいただきました。特にメンター三田会の宮地恵美様には、本研究の位置付けや進め方に関して様々なフィードバックをしてくださいました。ご協力くださった社会人の皆様、誠にありがとうございました。

最後に、これまで交流を深めてきた友人達、そして何より家族に深く感謝の意を表します。慶應義塾大学、その中でもSFCという素晴らしい環境に4年間身を置くことができたのは、皆様の支えや応援があったからです。改めて、本当にありがとうございました。