

新しいものづくりビジネスの可能性

－京都における京都試作ネット、Makers Boot Campの取り組みについて－

＜要旨＞

1. 3Dプリンタに代表されるようなデジタル工作機械の出現やモジュール化の進展、インターネットによるオンライン上のコミュニティの発展、クラウドファンディングの出現などにより、グローバルで、メイカームーブメントと呼ばれる新しいものづくりの動きが起きている。●●なものをつくりたいと考える個人が、すぐに製品を開発、製造し、世の中に販売することが可能となった。
2. メイカームーブメントに大きな影響を与えているのがIoTである。メイカームーブメントで生み出される製品は殆どがモジュールの組み合わせによるシンプルなものであるが、成功している製品は、IoTの活用により新たな付加価値を生み出し、その付加価値がユーザーに支持されていると考えられる。スタートアップ業界でもハードウェア関連の企業は増えており、資金調達金額の増加とともに、大規模EXITの事例もみられるようになってきている。
3. 一方、量産化までを見据えると、なお、ものづくりには一定の障壁が存在している。量産化のためには、量産化試作（DFM:Design-for-Manufacture）というプロセスが必要になるが、このプロセスはデジタル工作機械などをもってしても簡素化することはできず、これまでのものづくりに関する高度な技術・ノウハウが必要となるためである。
4. メイカームーブメントの動きに応じ、世界のハードウェアスタートアップの量産化試作の担い手として、日本に代わり、新しく発展してきた都市が、中国の深センである。深センは、1980年代初頭までは香港に隣接する寂れた漁村であったが、現在では、人口・GRPは急速に増加、拡大しており、北京、上海、広州に続く中国第4の経済都市となっている。
5. 深センと同様に、試作に特化することで、これまでの受託生産からの脱却を目指す京都試作ネットという取り組みが京都の中小製造業で行われている。京都試作ネットへの注文件数は増加傾向にあり、加盟企業も設立当初の10社から、現在では50社超となっており、全国でも希有な中小企業連携の成功事例といえる。
6. Darma Tech Labsは、牧野代表取締役と当時京都試作ネットの代表理事であった竹田取締役らが中心となり設立された会社であり、京都試作ネットと連携して、Makers Boot Campと呼ばれるベンチャー企業の量産化試作をサポートする取り組みを開始している。Darma Tech Labsは、MBC Shisaku1号投資事業有限責任組合を組成し、ベンチャー企業を資金面でも支援することで、この取り組みを一層加速し、「京都/日本をハードウェア・ベンチャーのHubに」することを目指している。
7. メイカームーブメントは、日本のものづくり企業にとっても今後の成長の機会になりうる。量産化に向けたプロセスにおいては、引き続き、これまで日本のものづくり企業が培ってきた高度な技術・ノウハウが必要となるためであり、引き続き日本のブランド価値は高く、日本のものづくりに期待する声は大きい。この京都における取り組みが成功するとともに、このような動きが関西、ひいては日本全国に広がり、それらが連携することで、日本のものづくり産業が、これまでとは異なる形で世界から注目を集め、発展することを期待したい。

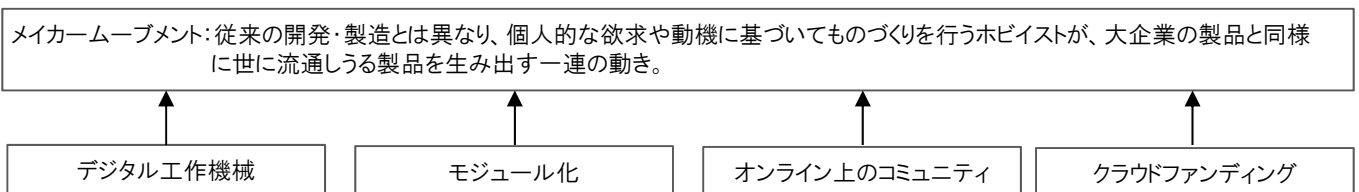
（お問い合わせ先）株式会社日本政策投資銀行 関西支店 企画調査課 森下正弥

TEL：06-4706-6455、E-mail：ksinfo@dbj.jp

1. メイカームーブメントについて

- ものづくり技術の進展やものづくりへのインターネット技術の応用などにより、グローバルで、メイカームーブメントと呼ばれる新しいものづくりの動きが起きている(2012年にクリス・アンダーソン氏が「MAKERS」にて提唱)。本レポートでは、これらの動きを整理した上、現在、関西地域で起きている新しいものづくりについての取り組みを紹介したい。
- 3Dプリンタに代表されるようなデジタル工作機械の出現やモジュール化の進展、インターネットによるオンライン上のコミュニティの発展、クラウドファンディングという新たな資金調達方法の出現などにより、従前と比較し、ものづくりへの障壁は大きく低下している。これにより、●●なものをつくりたいと考える個人が、製品を開発、製造し、世の中に販売するメイカームーブメントという動きが起きている(図表1-1,1-2,1-3)。
- クラウドファンディングは、アイデアを世の中に発信し開発前の段階で、人々のニーズや関心を探ることができるとともに、未来の買い手と売り手をつなぐという点で、単なる資金調達手段に留まらず、テストマーケティングの役割も果たしている。資金調達に成功した事例も多数出てきている(図表1-4)。

(図表1-1)メイカームーブメントについて



メイカームーブメントの特徴

- ①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。
 - ②デザインをオンラインのコミュニティで共有し、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。
- 誰でも自分のデザインを製造業者に送り、欲しい数だけ作ることができるとともに、自宅でも、家庭用のツールで手軽に製造できる。

(図表1-2)デジタル工作機械の例

CAD
3Dプリンタ
レーザーカッター
CNC装置
3Dスキャナー

(図表1-3)モジュール化

モジュール: 電気機器やコンピューター装置などの、構成要素の単位。
独立の完成した機能を持ち、交換や着脱が容易である。モジュール化の進展により、モジュールを組み合わせる(セットアップする)ことで簡単に製品の開発が可能となった。

(図表1-4)クラウドファンディング

クラウドファンディング: プロジェクトのための資金を独自に調達できない個人・団体が、インターネット上で企画内容と必要な金額を掲示し、広く支援を呼びかけ、少額の資金調達者を多く集めることで、資金調達を図るもの。

クラウドファンディングの特徴

- ・製品開発段階からの資金調達が可能となった。
- ・アイデアや製品に共感した人から資金支援を募ることに加え、支援者とのコミュニケーションも可能となり、テストマーケティングの役割も果たしている。
- ・リソースの少ないベンチャー企業でも、グローバルに製品をPRすることができる。

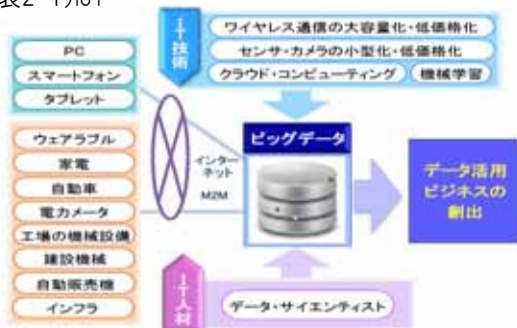
クラウドファンディングの成功事例

Cooltest Cooler	グレッパー氏による多機能クーラーボックス開発プロジェクト。 日本円で約13億円の資金調達に成功。
-----------------	---

2. IoT・ハードウェアスタートアップについて

- ・メーカームーブメントを語る上で、重要なのが、IoTの動きである。センシングなど、技術の進歩を背景に、モノとモノ、モノとコトをつなげることで、新たなサービスやユーザー体験を生み出すことが可能になった(図表2-1)。メーカームーブメントで生み出される製品は殆どがモジュールの組み合わせによるシンプルなものであるが、成功している製品は、IoTの活用により新たな付加価値を生み出し、その付加価値がユーザーに支持されていると考えられる。
- ・メーカームーブメントの流れの中での象徴的な製品事例を幾つか挙げた(図表2-2,2-3,2-4)。全く新しい製品もあるが、既存技術を活用した製品であっても、その組み合わせやインターネットとの連携などにより新たな付加価値を提供している。例えば、Orpheについて、ダンサーのモーションをデータとして記録することで新たなサービス提供につなげようとしており、IoTを活用した事例と言える。
- ・メーカームーブメントによりアイデアを具現化するまでのプロセスにおける障壁は大きく低下し、従前、ソフトウェアやインターネットサービスが中心であったスタートアップ業界でもハードウェア関連の企業は増えている。資金調達金額の増加とともに大規模EXITの事例もみられるようになった(図表2-5,2-6)。

(図表2-1)IoT



(出所)日本政策投資銀行作成

(図表2-2)製品事例(GoPro)

- ・衣服などに装着して動画を撮影できるウェアラブルカメラ。
- ・2014年にNASDAQに上場。
- ・GoProで撮影された動画が多数Youtubeにシェアされる。



(出所)会社HPなどより日本政策投資銀行作成

(図表2-3)製品事例(Oculus Rift)

- ・VR技術を利用したヘッドマウントディスプレイ。
- ・製品発表前の段階でfacebookが約20億ドルで買収。



(出所)会社HPなどより日本政策投資銀行作成

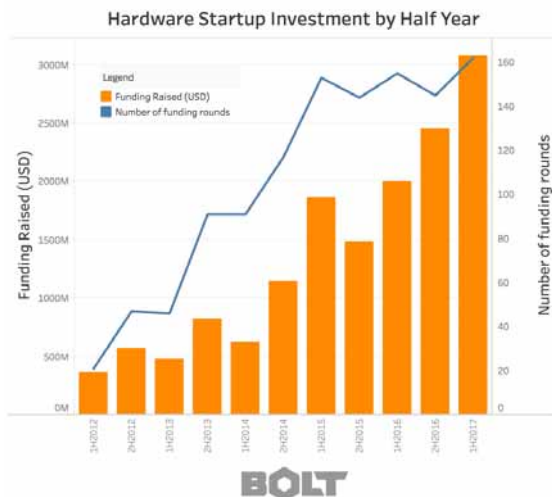
(図表2-4)製品事例(Orphe)

- ・靴にモーションセンサーと100個以上のフルカラーLEDを内蔵したスマートシューズシステム。
- ・ダンサーのモーションをセンサーを通じて記録できる。



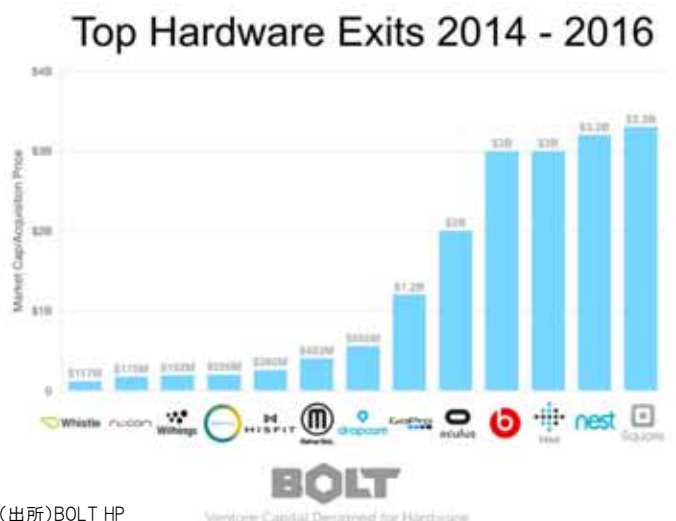
(出所)会社HPなどより日本政策投資銀行作成

(図表2-5)ハードウェアスタートアップへの投資状況



(出所)BOLT HP

(図表2-6)ハードウェアスタートアップの大型EXIT事例

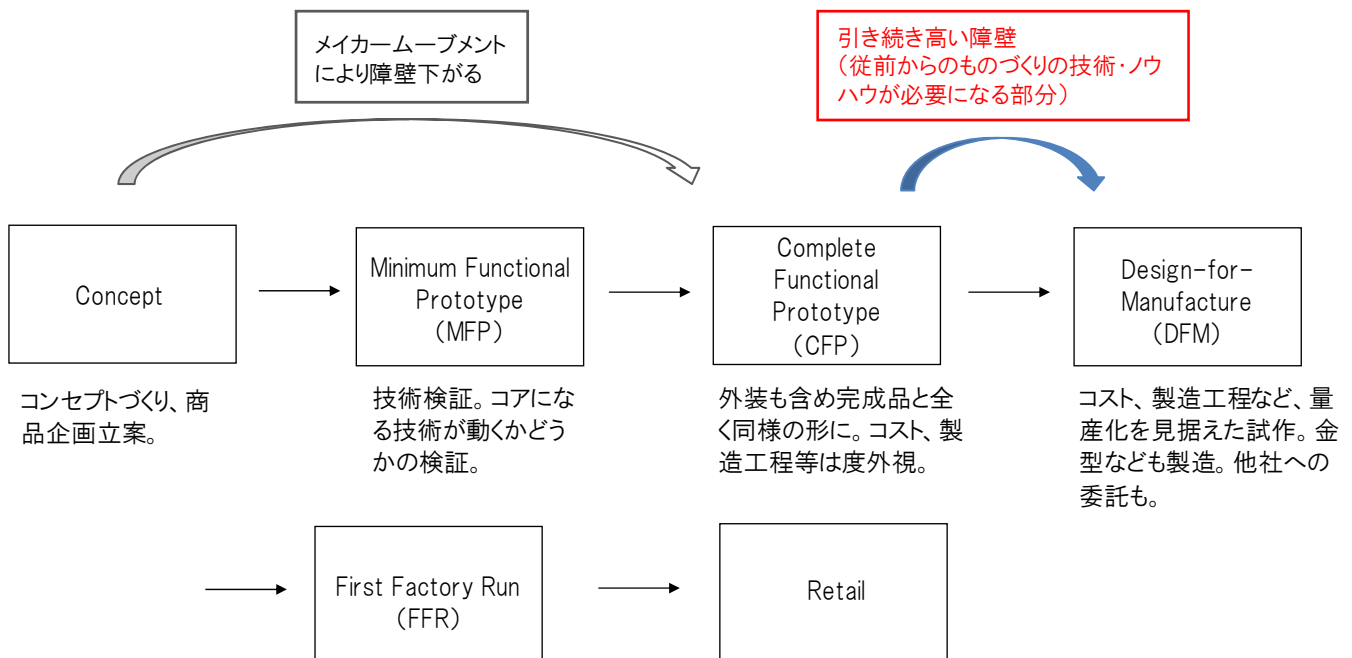


(出所)BOLT HP

3. ハードウェアスタートアップの課題・国内事例

- 一方、メイカームーブメントにより誰でもものづくりが可能となったが、量産化までを見据えると、なお、一定の障壁が存在している。量産化のためには、コスト、製造工程などを見据えた量産化試作(DFM:Design-for-Manufacture)というプロセスが必要になるが、このプロセスはデジタル工作機械などをもってしても簡素化することはできず、金型など、いわゆるこれまでのものづくりに関する高度な技術・ノウハウが必要となるためである(図表3-1)。
- 国内を代表するハードウェアスタートアップで、グローバルニッチを狙った少量多品種製品の製造を手がけるCerevo(図表3-2)や、メイカーズのための機械やシェアオフィススペースを提供しているDMM.make AKIBA(図表3-3)など、国内でも、ものづくりに関する技術・ノウハウを活かしたメイカームーブメントを受けた新たな動きがみられるが、未だ限定的である。そのような状況下、日本に代わりメイカームーブメントの動きに応じ、世界のハードウェアスタートアップの量産化試作の担い手として新しく発展してきた都市が、中国の深センである。

(図表3-1)ものづくりの工程



(出所)Darma Tech Labs資料などより日本政策投資銀行作成

(図表3-2)国内事例(Cerevo)

- ・元パナソニック技術者の岩佐氏が2008年に創業。
- ・従業員数45名(2018年4月2日現在)で過半がエンジニア。その多くが大手電機メーカーからの転職。
- ・DMM.make AKIBAの立ち上げを支援。
- ・グローバルニッチ及びスタートアップ支援。



(出所)会社HPなどより日本政策投資銀行作成

(図表3-3)国内事例(DMM.make AKIBA)

- ・DMM.comが2014年11月に秋葉原にオープン。
- ・「初期投資を言い訳にせず、誰もが製品を市場に出せる環境を整えること」をコンセプトにしている。
- ・シェアオフィススペースとシェアファクトリーの2フロアとなっており量産試作を可能にする本格的な機材が揃っている。
- ・その他、ハードウェアスタートアップ向けの各種イベントも開催。



(出所)会社HPなどより日本政策投資銀行作成

4. 深セン

- ・深センは、1980年代初頭までは香港に隣接する寂れた漁村であったが、鄧小平の改革開放政策を受け外資系電子企業などが次々に進出し、その後、ファーウェイ・テクノロジー（華為技術）、BYD（比亞迪）といった企業が誕生した。賃金上昇などにより受託生産のビジネスが難しくなる中、既存企業は企画・試作などの取り組みに注力するとともに、DJI（大疆創新科技）など、ハードウェアスタートアップも多数誕生し、政府もその取り組みを後押ししている（図表4-1、4-2）。
- ・低価格の基板発注サービスを手がけ、深センで最初のメイカースペースも提供するSeedやハードウェア専門のアクセラレータであるHAXなど、起業家支援の枠組みも充実している（図表4-3）。
- ・人口、GPIは急速に増加、拡大し、現在では、北京、上海、広州に続く中国第4の経済都市となっている。深センは、戸籍を持たない出稼ぎ労働者や外部からの移住者で構成される移民都市であり、15才～65才の生産年齢人口が83%を占めるなど非常に若い人材が多く、成長の原動力となっている（図表4-4）。

（図表4-1）中国（深セン）の歴史

量産受託 ↓ 試作・スタートアップ	1980年代 改革開放の時代	1978年に鄧小平氏による改革開放政策がスタート。経済特区に指定された深センには、香港を中心とする外資系電子企業が次々と進出。
	1990年代 世界の工場の時代	80年代末頃から民間企業が登場（ファーウェイ・テクノロジー等）。低廉かつ豊富な労働力を背景に、深センには電子産業のサプライチェーンが集積。
	2000年代 海外進出の時代	2001年にWTOに加盟。賃金上昇が進行し、国内消費市場の飽和感も顕著になる。政府の「走出去（海外進出）」奨励政策を受け、国内企業が対外投資を活発化。
	2010年代 イノベーションの時代	政府は研究開発とイノベーションを奨励。国内企業は巨額のクロスボーダーM&Aで海外進出を本格化。

・政府は2015年に「大衆創業、万衆創新（大衆の創業・万人のイノベーション）」を掲げ、税制上の優遇や投資関係制度の整備、知的財産権の保護強化、スタートアップエコシステムの充実などを図ろうとしている。

（出所）『週刊東洋経済2017年3月18日号』（株）東洋経済新報社、日本総合研究所資料などより日本政策投資銀行作成

（図表4-2）深センハードウェアスタートアップ事例（DJI）



- ・2013年にリリースした民生用ドローン、ファントムが世界中でヒット。空撮市場では全世界で高いシェアを占めておりデファクトスタンダードとなっている。
- ・売上は約1,600億円と推定され、従業員数は世界中で6,000人規模にまで拡大している。
- ・農業分野等への進出の他、半導体も自社開発しており、国内外に研究開発拠点を構える。

（出所）『週刊東洋経済2017年3月11日号』（株）東洋経済新報社、高須正和（2016年）『メイカースのエコシステム』（株）インプレスR&Dなどより日本政策投資銀行作成

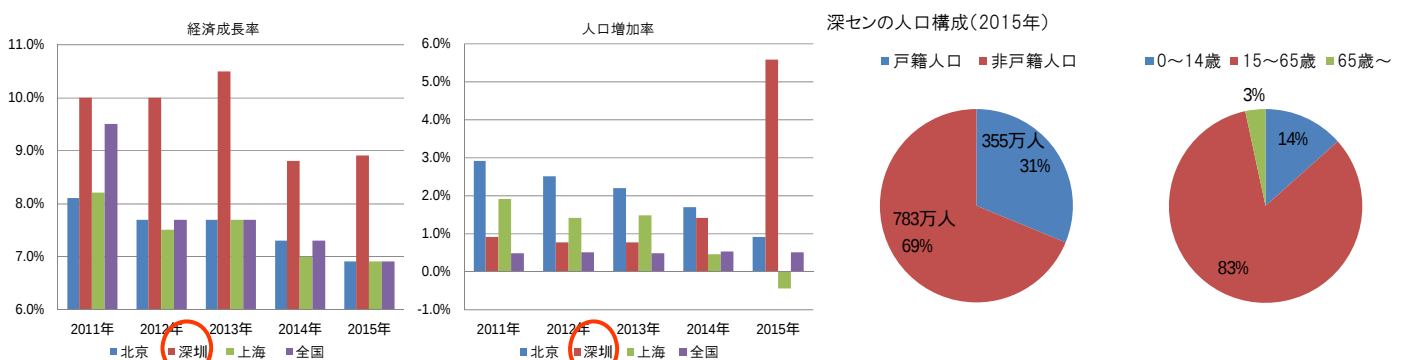
（図表4-3）Seed・HAXについて

Seed: 2008年にエリック・パン氏により創業。オンラインで注文できる低価格の基板発注サービスを提供。ウェブフォームを使ってデータをアップロードしペイパルなどのオンライン支払いをするだけで、手元に基板が届く。深センで最初のメイカースペースである柴火创客空間も設立。メイカーが集まるコミュニティスペースとなっている。

HAX: Seed社長のエリック・パン氏、アクセラレータをやっていたシリル氏、ベンジャミン氏の3名で創業。本社はシリコンバレーにあり、ラボを深センにおく、ハードウェア専門のアクセラレータ。2～5人程度のスタートアップチームを半年毎に15チームずつ支援している。

（出所）高須正和（2016年）『メイカースのエコシステム』（株）インプレスR&D などより日本政策投資銀行作成

（図表4-4）深センエリアの状況（経済・人口）

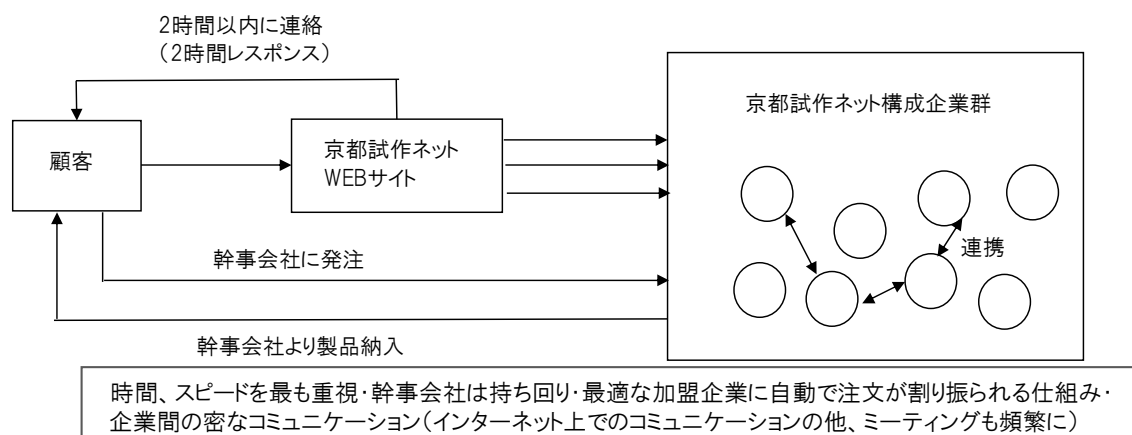


（出所）日本総合研究所資料より日本政策投資銀行作成

5. 京都試作ネットの取り組み

- ・深センと同じように、試作を手がけることで、これまでの受託生産からの脱却を目指す京都試作ネットという取り組みが京都の中小製造業で行われている。
- ・京都試作ネットは、平成4年に、当時大企業の下請けが中心であった京都南部の中小製造業10社が、バブル崩壊に危機感を有し立ち上げたドラッカーの勉強会がその前身となる。その後平成13年に、京都府の後押しを受け、勉強会が発展する形で京都試作ネットが創設され、各社が連携し、より付加価値の高い事業を手がけるべくインターネットを活用した試作・開発に特化したソリューションを開始した。以降、大手企業を中心に、注文件数は増加傾向にあり、足下では1,000件を超える規模にまで成長している(図表5-1,5-2)。
- ・ものづくりの各工程において、技術・ノウハウに強みを有する中小製造業が多数参加し、連携することで、単一の技術だけでは解決できないような難易度の高い案件にも対応できる。近時は、より川上の企画段階からの取り組みを強化している(図表5-3,5-4)。
- ・ドラッカーの経営理念の共有や企業間の密なコミュニケーションに加え、京都という地の利もあり、現在では加盟企業は50社を超え、全国でも希有な中小企業連携の成功事例であるといえる(図表5-5)。

(図表5-1) 京都試作ネットの事業内容



(図表5-2) 実績

年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度
件数	423	409	273	282	425

年度	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度
件数	407	655	898	1,104	1,014

直近売上高7億円程度

地域別では約半が近畿以外からの受注

(図表5-4) 提供可能な技術

モデリング	プリント基板
光造形	切削加工
オリジナル装置	ソフト構築
施削加工	大物加工
薄板板金加工	樹脂成形
表面処理	めっき
	ロボット

(出所)いずれも京都試作ネットHPなどより日本政策投資銀行作成

(図表5-3) 加盟企業(一部)(50音順)

アケ	KYOSOテクノロジー	ナカムラ理化
有田製作所	グッドウッドKYOTO	名高精工所
植田機械	クロスエフェクト	ナンゴ
宇治電器工業	最上インクス	西山ケミックス
神村製作所	最上試作工房	ニューネクスト
衣川製作所	佐々木化学薬品	日双工業
木下電子工業	JOHNAN	HILLTOP
キョウロ	高木金属	ファーマサイエンス
京光製作所	辻製作所	富士製作所
共進電機	土肥板金工業	モステック
		洛陽プラスチック

(図表5-5) 京都試作ネット成功の要因

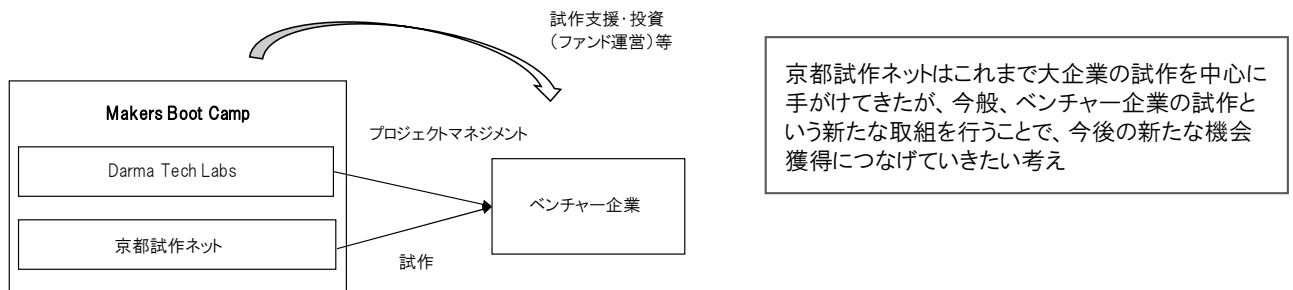
- ① 理念の共有: 試作ビジネスは副産物
あくまでドラッカーの思想を勉強するための場であり、経営者の自立化、自律化を目的とした組織
- ② 企業間の密なコミュニケーション: 加盟企業は自社事業よりも京都試作ネットの事業を優先
先輩経営者による後輩経営者への厳しい指導
- ③ 京都という地の利: 加盟企業は各社車で30分程度の距離に位置し、会いに行こうと思えばすぐに会いに行ける距離
国内外への京都という高いブランド力・ものづくりへのこだわり・優秀な人材が揃っている・多様な産業

(出所)関係者インタビューなどより日本政策投資銀行作成

6. Makers Boot Campの取り組み

- Darma Tech Labsは、牧野代表取締役と当時京都試作ネットの代表理事であった竹田取締役らが中心となり2015年8月に設立された会社であり、京都試作ネットと連携して、Makers Boot Campと呼ばれるベンチャー企業の量産化試作をサポートする取り組みを開始している(図表6-1)。量産化試作は、ものづくりの高い技術・ノウハウが必要になりベンチャー企業にとって高いハードルとなっているが、Darma Tech Labsが試作工程表の策定や設計に関する助言などプロジェクトマネジメントを行い、京都試作ネットとベンチャー企業を橋渡しする役割を担うとともに、京都試作ネットの加盟企業が実際の試作を行う。事業開始以降、既に幾つかの成功事例も出始めている(図表6-2)。
- Darma Tech Labsでは、2017年7月にMBC Shisaku1号投資事業有限責任組合を新たに組成した(図表6-3)。ベンチャー企業にとっては試作費の支払いが大きな課題となるが、このファンドを活用して、投資という形で資金面でも支援することで、Makers Boot Campの取組を一層加速させようとしている。
- 海外のアクセラレータとも連携し、国内企業のみならず、海外企業も対象としており、これら一連の取り組みにより、「京都/日本をハードウェア・ベンチャーのHubに」することを目指している。

(図表6-1)Makers Boot Campの事業内容



その他、アクセラレーター施設の運営、イベント開催なども行う。

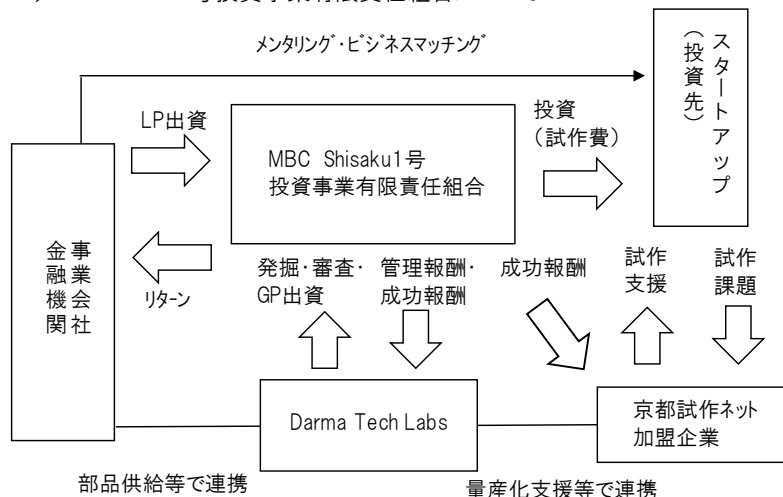
(図表6-2)Makers Boot Campの成功事例

社名	時期	内容
コバン	H27/9~12	電子マネー専用残高表示機能付バスケースを開発。 プロダクトデザインをクロスエフェクトが提供。
ハカルス	H27/10~	「ハカルスキッチンスケール」に食材をのせてスマートフォンと連動することで、毎日の食事の栄養素を記録し「目で見て」管理することができる健康管理サービスを提供。 プロダクトデザインをクロスエフェクト、基盤/回路をKYOSOテクノロジーなど、各工程において京都試作ネットの加盟企業がサポート。



その他、資金調達などの成功事例多数。

(図表6-3)MBC Shisaku1号投資事業有限責任組合について



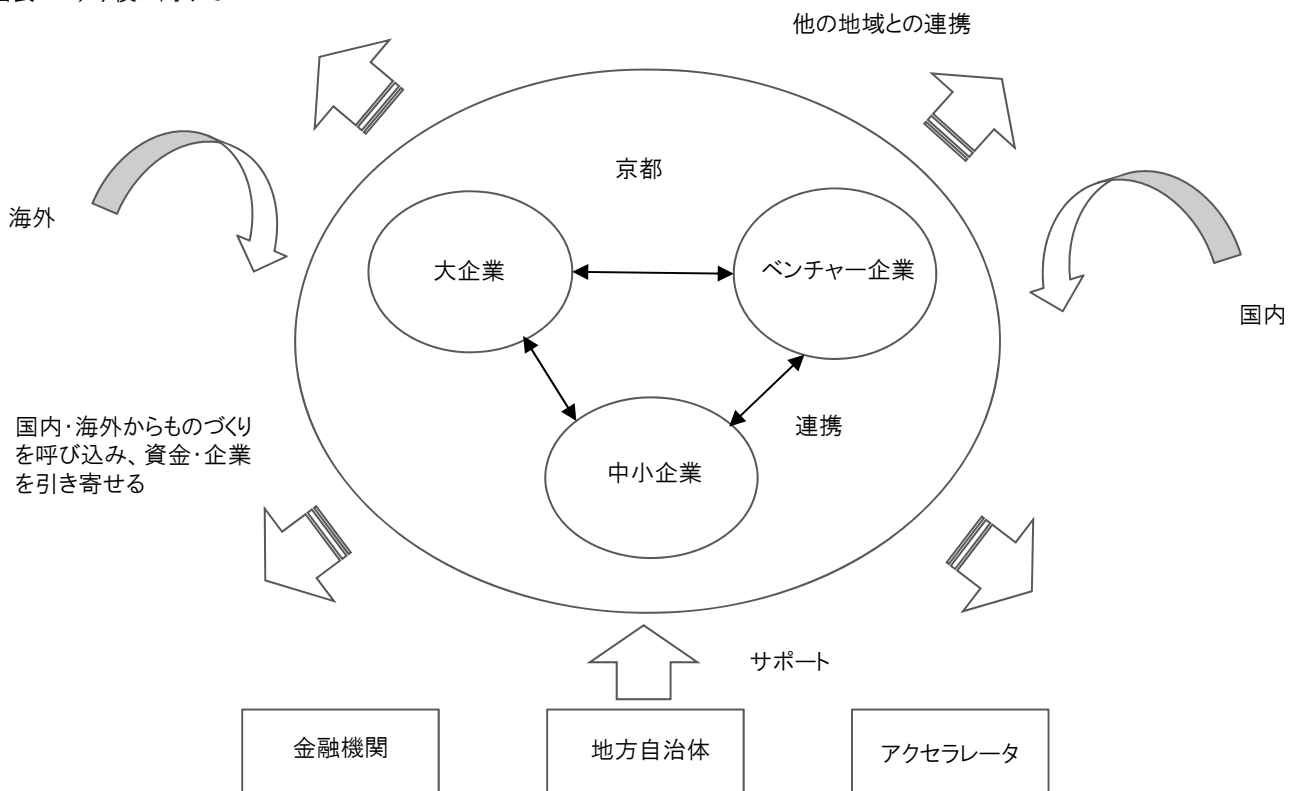
連携先:(国内)京都府・京都市・京都工芸繊維大学など
(海外)Fab Foundry(北米)、La French Tech(ヨーロッパ)など

(出所)いずれも会社資料などより日本政策投資銀行作成

7. まとめ

- グローバルでは、メイカームーブメントと呼ばれる新しいものづくりの動きが生まれており、深センなど、メイカームーブメントの中で新たなものづくり拠点として発展してきた都市もある。
- 一方、メイカームーブメントは日本のものづくり企業にとっても今後の成長の機会になりうる。メイカームーブメントによりものづくりの門戸は開かれたが、量産化に向けたプロセスにおいては、引き続き、これまで日本のものづくり企業が培ってきた高度な技術・ノウハウが必要となるためである。
- 京都では、京都試作ネットという中小製造業の連携した取り組みがあり、メイカームーブメントが言われる以前より、試作という新しいものづくりに向けての取り組みが行われてきている。Darma Tech Labsでは、京都試作ネットとの協働により、京都の中小製造業の他、大企業、金融機関や地方自治体と連携しながら、国内外のハードウェアスタートアップの試作という新たな取り組みを開始しており、今般、ファンドという手段も活用しながら、その取り組みを一層加速させようとしている。
- 深センが新たなものづくり拠点として注目を集めているが、例えば、欧米のハードウェアスタートアップの間では、引き続き日本のブランド価値は高く、日本のものづくりに期待する声は大きい。
- ものづくりがその成長を支えてきた都市は京都以外にも多くあるはずだ。この京都における新たな取り組みが成功するとともに、このような動きが関西、ひいては日本全国に広がり、また、それらが連携することで、日本のものづくり産業が、これまでとは異なる形で世界から注目を集め、発展することを期待したい(図表7-1)。

(図表7-1) 今後に向けて



メイカームーブメントにより誰でもものづくりができる時代に

一方、量産化のためには、金型など、引き続きこれまでのものづくりに関する高度な技術・ノウハウが必要

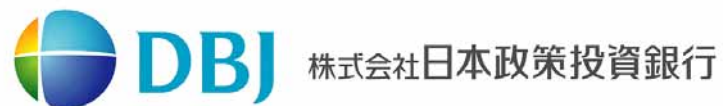
日本のブランド価値は高く、日本のものづくりに期待する声は大きい



日本のものづくり企業にとっても今後の成長の機会になりうる

(参考図書)

- ・ クリス・アンダーソン(2012年)『MAKERS』(株)NHK出版
- ・ 小笠原治(2015年)『メイカーズ進化論』(株)NHK出版
- ・ 高須正和(2016年)『メイカーズのエコシステム』(株)インプレスR&D
- ・ 『週刊東洋経済2017年3月18日号』(株)東洋経済新報社



© Development Bank of Japan Inc.2018

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引等を勧誘するものではありません。本資料は当行が信頼に足ると判断した情報に基づいて作成されていますが、当行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しましては、ご自身のご判断でなされますようお願い致します。本資料は著作物であり、著作権法に基づき保護されています。本資料の全文または一部を転載・複製する際は、著作権者の許諾が必要ですので、当行までご連絡下さい。著作権法の定めに従い引用・転載・複製する際には、必ず、『出所：日本政策投資銀行』と明記して下さい。

（お問い合わせ先）

株式会社日本政策投資銀行 関西支店 企画調査課

〒541-0042

大阪市中央区今橋4-1-1 淀屋橋三井ビルディング13F

Tel:06-4706-6455

E-mail:ksinfo@dbj.jp

HP: <http://www.dbj.jp/co/info/branchnews/kansai/index.html>