

Maker Movement

ネットと3Dプリンタの時代のモノづくり文化

俯瞰工学研究所
河上 達

2014.7.16

Maker Movement とは

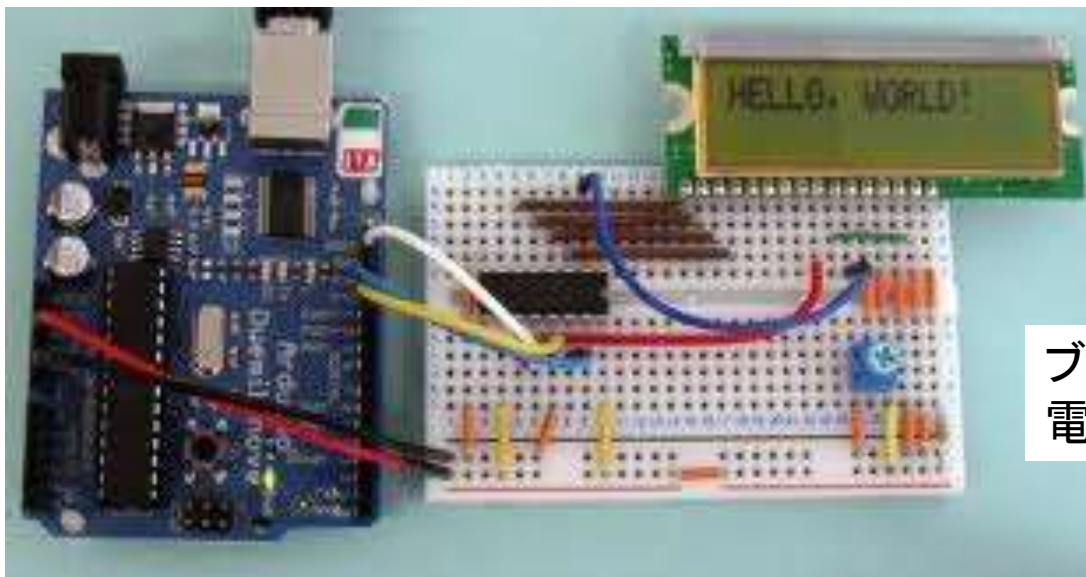
- 昔：
 - いろいろなモノを家庭で**手作り**修理改造していた
- 工業製品大量生産時代：
 - 買った方が安い、品質も良い
 - 修理できない
 - 手作りの**暗黒時代**
- 今： Maker Movement
 - 再び、**手作り**！

Maker Movement

– 何を作る？

- 電子機器、ガジェット
- おもちゃ
- 家庭用品
- アクセサリー、服
- 美術品
- 料理、農作物、

- (ソフトウェア)
- (インターネット・サービス)



ブレッドボードで
電子工作



3Dプリンタで
iPhoneカバー

テクノ手芸





電動車いす WHIIL



深海探査機 江戸っ子1号



なつのロケット すずかぜ



ウェアラブルディスプレイ TELEPATHY

Maker Movement

– 誰のために作る？

- 自分のため、家族のため
- コミュニティ
- 一般販売（事業）

– 何のために作る？

- 自分の楽しみ、満足、自慢
- 自分の実用
- 教育
- 起業

Maker Movement

– 発祥： 何が変わった？ きっかけ 原因

- **工作機械**のパーソナル化
 - 3Dプリンタ、レーザーカッター、CNC、、、、
- **CPUモジュール**などが安価に入手できる
 - Arduino, Raspberry Pie, Konashi,
- **クラウドサービス**
 - Amazon, Google…
- インターネット利用の**コミュニティツール**
 - Facebook, LINE,

Maker Movement 別の見方

- デジタル製造
 - デジタル工作機械がデスクトップに（3Dプリンタ等）
 - 専門知識を持たない人たちでもモノをデザインできる
- オープンイノベーション
 - モノづくりのネットワーク化
 - デザインをコミュニティで公開
 - 世界中の仲間と共創できる
- 誰もが製造業の起業家になれる
 - 世界中の製造請負会社をネット経由で利用できる
 - アイデアをクリック一つで低価格・小ロット生産する
 - 大量生産モデルではできないような、望む製品を作れる（ロングテイル）



Maker Faire[®] とは

- Makerのフェスティバル！
- Maker Faire is the **Greatest Show** (and Tell) on Earth — a family-friendly festival of **invention**, **creativity** and **resourcefulness**, and a celebration of the **Maker Movement**.
- 毎週末に世界のどこかで1つは開催されている
- 日本でも
 - 秋に東京、夏に大垣か山口

Maker Faire®

開催地



Maker Faire[®] Bay Area 2014

- 2014.5.17-18
- 来場者 13万人
- 展示 1100ブース



Maker Faire Bay Area 2014

- ビデオ（クワッドコプターから撮影）
<https://www.youtube.com/watch?v=Wlw4qRJ5YZo>
- ビデオ（いろいろ紹介）
<https://www.youtube.com/watch?v=5Dvebzkbj8I>

Maker Faire Bay Area 2014

品モノラボの出展ブース



公開・
展示

Maker Faire Bay Area 2014

品モノラボの出展ブース



2014/7/16

俯瞰工学研究所

Maker Faire Bay Area 2014

部品やモジュールの販売コーナー



公開・
展示

Maker Faire Bay Area 2014

手芸や食品・農産物の出展ブース



2014/7/16

俯瞰工学研究所

公開・
展示

Maker Faire Bay Area 2014

CPUメーカーの出展ブース



NASA



ソニー

2014/7/16

俯瞰工学研究所

Maker Faire Bay Area 2014

- 参加者

- アマチュア Maker

- スタートアップ企業

- 部品・ツール供給企業

- 3Dプリンター等の機器メーカー

- 半導体メーカー、基板メーカー

- Maker コミュニティとの連携を期待する企業

- ソニー、NASA、、、、

Maker Faire 日本

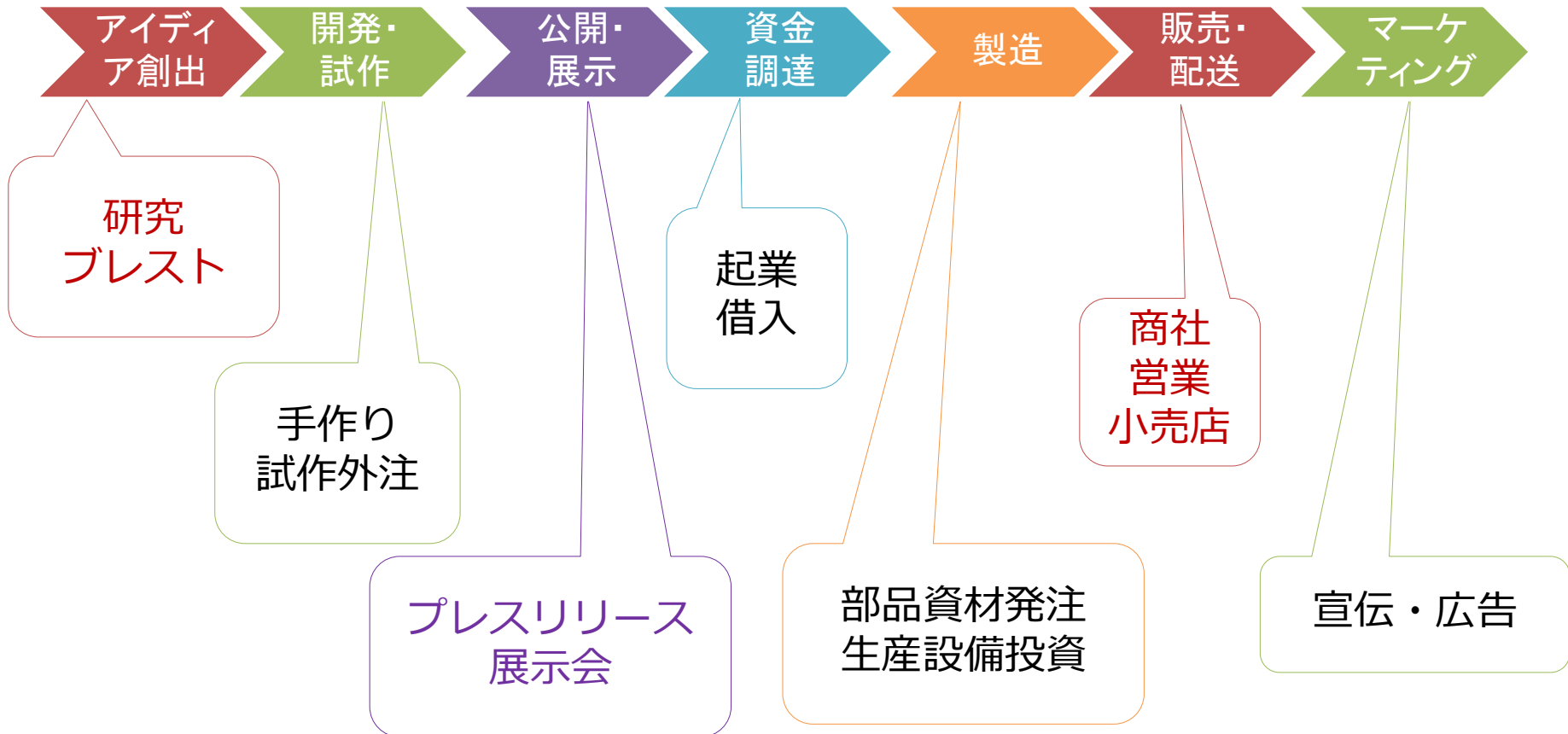
- Maker Faire **Tokyo** (2014.11.23-24)
- **Ogaki** Mini Maker Faire (2014.8.23-24)
- **Yamaguchi** Mini Maker Faire (前回2013.8)

- ついでに： 似ているもの？
 - コミケ (コミックマーケット)
 - ニコニコ超会議
 - ワンフェス (ワンダーフェスティバル)

事業化プロセス俯瞰

・ 今までの普通

組織化・知的財産・法務・・・



事業化プロセス俯瞰

• 今の手法

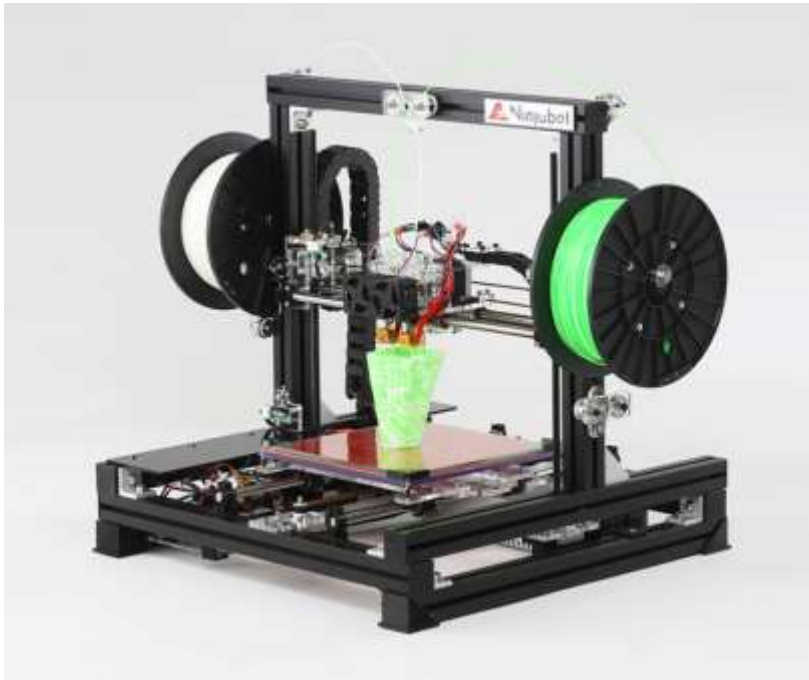
組織化・知的財産・法務...



開発・試作のフェーズ

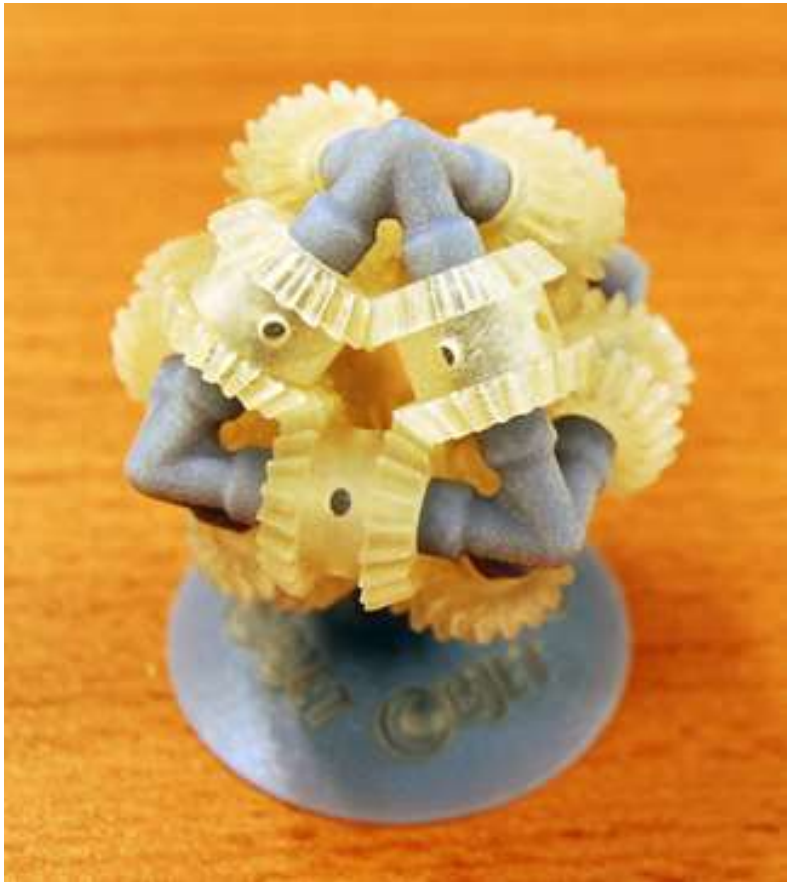
- 個人で使える**試作ツール**が現れてきた
 - パーソナルなデジタル工作機械
 - 3Dプリンタ
 - レーザーカッター
 - CNC
 - . . .
 - . .

3Dプリンタ



NINJA BOT





開発・
試作

レーザーカッター



中国製激安品





海苔をレーザーで模様抜き



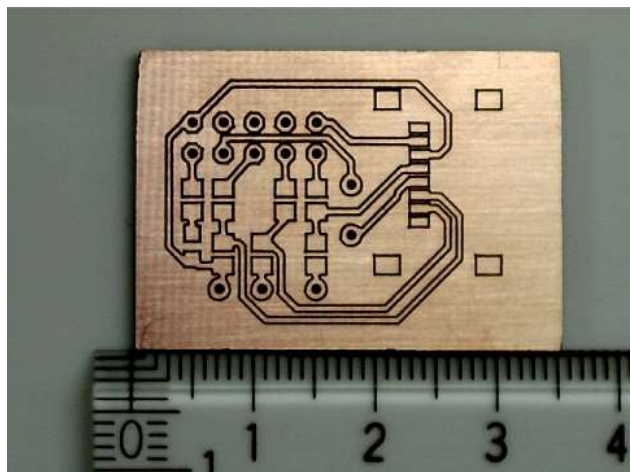
開発・
試作

CNC切削加工機



ローランドの iModela





プリント基板も作れる

デジタルミシン



パソコンに接続できる

ガジェット用デジタルモジュール

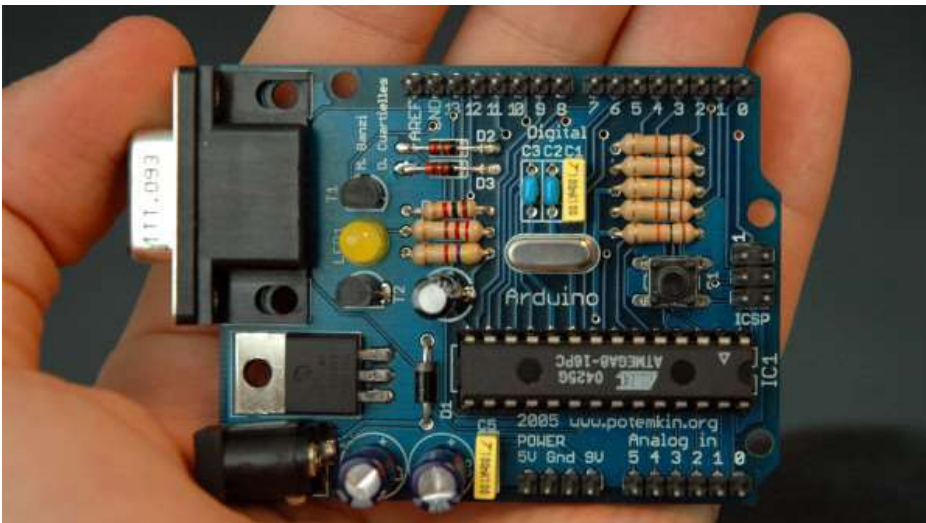
– 使いやすく安価なモジュールが現れてきた

- CPUモジュール
 - Arduino、Raspberry Pi、、、、
 - オープンソース・ハードウェア
- センサー
 - 加速度、カメラ、接近、、、
- アクチュエータ
 - サーボモータ、、、、
- 無線通信モジュール
 - WiFi、Bluetooth、ZigBee、iBeacon、、、、

ガジェット用デジタルモジュール **Arduino**

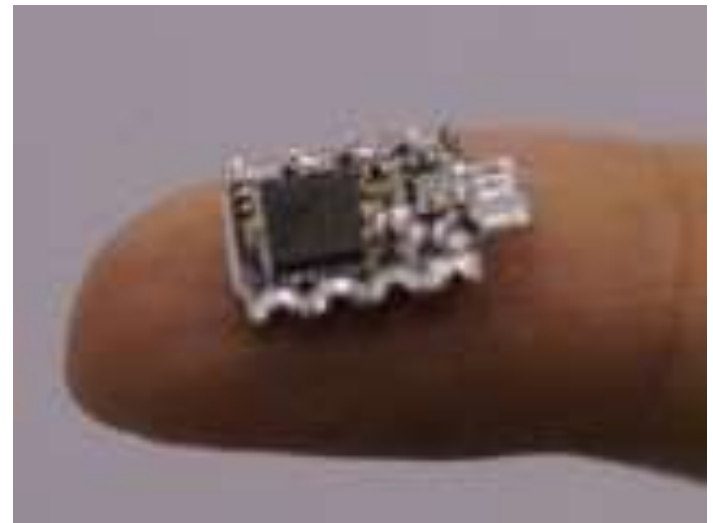
- オープンソースハードウェアの **CPUボード**
- AVR マイクロコントローラ(8bit) + Java
- Arduinoプロジェクトは2005年にイタリアで始まった
- 世界で100万台以上出荷
- 2~3000円ぐらい
- いろいろな**機能**の**シールド** (接続モジュール) がある

Arduino



2014/7/16

8pino



俯瞰工学研究所

Raspberry Pi

- シングルボードコンピュータ
- ARM 11プロセッサ + **Linux**
- 英国ラズベリーパイ財団が開発（製造は英国ソニー）
- 全世界で300万台を出荷
- 4000～5000円ぐらい



デジタルガジェットと連携する

- ガジェットのつながる先も大量に出現
 - スマートフォン
 - タブレット
 - PC
 - クラウドサービス
 - 他のガジェット
- 用途
 - 画面表示、入力、データ処理、連携

Makerが利用できるソフトウェア

- ソフトウェアツール
 - CAD
 - 3D-CAD
 - 2D-CAD
 - 電子回路CAD
 - その他いろいろ
- オープンソースソフトウェア
- クラウドホスティングサービス



AUTODESK® 123D®

• Maker 用の無料のCADスイート

10K+ free 3D models, plus free 3D modeling apps so you can make your own

Start with a 3D model, then customize it to your liking. Or, start from scratch with any of these amazing, free apps.

[Meet the Apps](#)[Browse 3D Models](#)

123D Catch

Generate 3D models from photos



123D Circuits

Design your next electronic project



123D Creature

Create and 3D print fantastic creatures



123D Design

Easy 3D modeling for Web, Mac, and PC



123D Make

Unique 3D models from 2D slices



123D Sculpt

Tactile modeling for iPad



Meshmixer

The ultimate tool for 3D mashups



Tinkercad

Get started with 3D modeling

ハッカースペース、Makerスペース、

- Fab Lab
- Tech Shop
- Makers Base
- <http://makezine.jp/blog/2013/06/the-difference-between-hackerspaces-makerspaces-techshops-and-fablabs.html>



Fab Lab とは

- 一般市民の利用が可能な**工房**
 - 全世界に **3 5 1** 箇所
- 世界中のFab Labが**ネットワーク**されている
 - **Fab Lab 憲章**のもとにフランチャイズ
- 目的：
「自分たちが使うものを自身が**つくる文化**」を醸成する
- 起源：
[How to Make \(Almost\) Anything](#) (MIT)

Fab Lab 憲章

- 一般市民に開かれていること
- 共通の推奨機材を備えていること
 - レーザーカッタ、CNCミリングマシン、CNCルータ、ペーパーカッタ
 - 電子工作機材一式
 - ビデオ会議システム
 - 推奨機材： ミシン、3Dプリンタ
- 国際規模のネットワークに参加すること
 - 「世界ファブラボ会議」
 - 活動をオープンに共有すること

世界に広がるFabLabネットワーク (351箇所)



日本国内の Fab Lab

- FabLab Kamakura 鎌倉
- FabLab Tsukuba | FPGA-CAFE つくば
- FabLab Shibuya 渋谷
- FabLab Kitakagaya 大阪市住之江区
- FabLab Sendai | FLAT 仙台
- FabLab Kannai 横浜市関内
- FabLab Oita 大分
- FabLab Tottori 鳥取

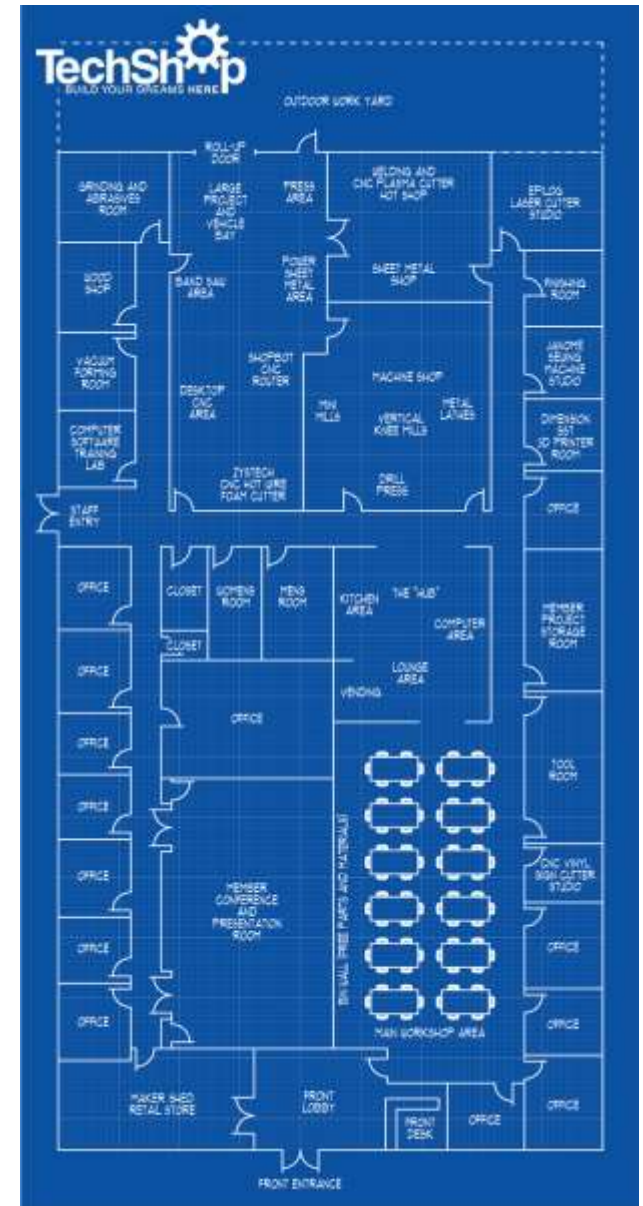


- さらに**高度**な工作機械（1億5千万円相当）
- 会費 \$125/month（San Jose）
- スタートアップ企業用の**レンタルオフィス**も併設



- San Carlos, CA
- San Francisco, CA
- San Jose, CA
- Detroit-Allen Park, MI
- Austin-Round Round Rock, TX
- Pittsburgh, PA
- Chandler, AZ
- WashingtonDC-Arlington, VA
- TOKYO (2015? ~)
- <http://makezine.jp/blog/2013/06/the-difference-between-hackerspaces-makerspaces-techshops-and-fablabs.html>

約1600平方メートル
俯瞰工学研究所



日本 Fab 施設





Makers' Base
Personal Brand Supporter

- 会員制 シェア工房
 - 月額 16200円
 - <http://makers-base.com/about/m>





- 起業家のためのコワーキングスペース
に「ものづくりスペース」が付属している
 - <http://mono.jpn.com>
 - 設立
 - 後藤建築事務所 株式会社
 - 東京テレポートセンター
 - 東京都立産業技術研究センター
 - 新銀行東京
 - 場所 テレコムセンタービル

開発・
試作



2014/7/16

俯瞰工学研究所

部品店

- 秋葉原
- ネットショップ
 - Alibaba.com
 - RS
 -
- モジュールメーカー
 - Sparkfun
 - スイッチサイエンス
 - SeedStudio
 - MiSUMi
 -

試作請負企業

- プリント基板試作請負



- プラスチック射出成形請負



- First cut 切削加工サービス
- Proto mold 射出成形サービス
 - ネットで申し込み
 - 自動で解析&見積もり（3時間で）
 - 標準納期 10日、最短1日
 - 金型費 13万円～



ネットでたのめる！
最短1日の受託製造
モノづくりをスピードアップ

3D CADデータをフル活用でき
汎用から高機能樹脂までストック
から選べて、支給材料も使えます。

事業化プロセス俯瞰

• 今の手法

組織化・知的財産・法務...



アイデア創出のフェーズ

- アイデア創出の手法
 - ハッカソン
 - アイデアソン
 - ワールドカフェ
 -
- コミュニティ
- Meetup

ハッカソン "hackathon"

- **ハック**と**マラソン**を合わせた混成語
- 開発者が**集中的**に共同作業をする
 - 1日～数日～（1週間）
- **目的**
 - 新開発、改良
 - 教育・お祭り
- **プロセス**
 1. お題
 2. チーム分け
 3. アイディア出し
 4. **プロトタイプ開発**
 5. 審査・賞金
 - 短期間
 - コンテスト・競争

パナソニックのハッカソン

- 社外参加者と社員で

ONE PANASONIC HACKATHON

パナソニック有志社員と社外参加者が入り混じりながら、
新しいものづくりを実践！

主催: One Panasonic

共催: 大阪市都市計画局

協賛: Mashup Awards 9

協力: 公益財団法人都市活力研究所

『One Panasonic Hackathon』は、パナソニック株式会社(以下、パナソニック)の有志社員と社外参加者が混合チームをつくり、短期間でオリジナルガジェットのプロトタイプを完成させるという課題にチャレンジするイベントです。

コミュニティ

- コミュニティのためのツール
 - SNS
 - コミュニケーションツール
 - メッセンジャ、LINE、テレビ会議
 - ミーティング運営
 - ミーティング設定
 - ミーティング告知
 - チケット管理
- Meetup
- Lightning Talk

資金調達

- ベンチャーキャピタル
- クラウドファンディング
 - Kickstarter
- 公的補助金
 - 創業支援
 - FabLabo支援

KICKSTARTER

- クラウドファンディング
- 対象
 - 製品、映画、音楽、マンガ、ゲーム、舞台芸術、
- プロセス
 - 事業主がKICKSTARTERに**出資募集のページ**を作る。ここに**広告効果**も。
 - **出資者**が金額を決めて申し込む。
 - 期間内に出資額総計が予定額を超えれば「**成功**」。
 - 出資額がクレジット**決済**される。(Amazon Payments)
 - プロジェクトの進捗状況が報告される。
 - 事業者から出資者へ品物を**発送**する。
- 例
 - <https://www.kickstarter.com/projects/253110733/phenox-intelligent-interactive-and-programmable-dr>

展示・広報

- **Maker Faire**[®]
- **You Tube**
- **KICKSTARTER**
-  **Makers Hub**
-



Makers Hub

- 메이カーズのための作品・ガジェット **ショーケース**
 - あなたが作った **ものづくり作品**（ガジェット、電子工作、デバイス、fabなど）を投稿して **お披露目**しよう！
 - 作品の紹介ページを作成し、多くの人に見てもらうことができます。
- <https://makershub.jp/>



資材調達・製造

- 製造請負・EMS
 - Foxconn, Flextronics, Wistron, ...
 - AQS
 -
- 小規模の製造に対して、しきいが下がってきている。

aqs^{AQS} ELECTRONIC MANUFACTURING SOLUTIONS

- **One-Stop** Engineering, Prototyping, and Manufacturing Solution
 - Printed Circuit **Board** Assembly
 - Full **Box** Assembly
 - New Product Introduction/**Prototyping**
 - RMA/Rework
 - Design for **Manufacturability**/ Design for Test
 - Electrical, Mechanical, and Industrial Design **Support**



シリコンバレー

- 3つがそろっているのは世界でココだけ
 - 資金
 - 人材
 - コミュニティ

シンセン (深圳, ShenZhen)

- シンセン
 - 世界のハード製造の中心地
 - 開発/プロトタイピングの中心地
 - ハードウェアのギークは今シリコンバレーからシンセンに移動
- 仕事に飢えた1000の工場
 - プリント基板を1日でやる工場
 - 射出成形を2日でやる工場
- 世界中のあらゆる部品がある電気街
 - 秋葉原の30倍
 - 10階建てのビルまるまるLEDショップとか
 - iPhone発売の数日後にretinaディスプレイが並ぶ

販売・配送

amazon

– Amazon 出品サービス

- 月額4900円 + 販売手数料（8～15%）



フルフィルメント by

- 対象商品をAmazonフルフィルメントセンターへ納品
- 納品作業以降の業務はAmazonが代行する
 - 受注管理、出荷業務、出荷後のカスタマーサービス
- 国内配送料無料、Amazonプライム、等が適用される
- 商品の在庫の**状態**は、ネットで確認できる

シードアクセラレータ

- 少人数メンバーの**スタートアップ**が対象
- 一定期間（通常3ヶ月）の**サポート・指導**
 - 少額の出資（株式 2万ドル程度）
 - 対話・指導・訓練
 - イベント
- **Yコンビネータ**
 - テックスターズ (8箇所)
 - ハイウエー1
 - シードキャンプ (ロンドン)



Maker 企業の例

- チームラボ
- スイッチサイエンス
- ユカイ工学
- MONO
- Co-lab
- WHILL
- Exiii
- ニコニコ技術部
- 品モノラボ
-
- . . .
- . .



OPEN SOURCE HARDWARE SHOP

- オープンソース・ハードウェア・ショップ
- 使命：
 - 普通の人が最先端のテクノロジーの力を手に入れて、作りたい電子回路作品を作れるようにする事。
 - 商品は電子部品を組み合わせて作ったモジュール。容易に組み合わせて、電子回路を組み立てる事ができます。
- 輸入
 - Arduino製品、SparkFun製品、Digi International製品
- 自社製造
 - オープンソースハードウェアを少量多品種製造
- 秋葉原のはんだづけカフェも



WHILL

WHILL

- 次世代の車椅子「パーソナルモビリティ」を開発
 - 健常者もかっこいいと思えるような、行動範囲を広げるような機能的なデバイス
- 開発チーム
 - ソニー、トヨタ、日産、オリンパス出身のエンジニア、デザイナー
 - 1年間かけて初号機のプロトタイプを製作
 - 東京モーターショーにて発表。世界各地から予想を遥かに超える反響
 - 2012年5月、法人化
 - 2014年10月、販売開始



品モノラボ

品川に縁のあるメーカーとメーカーで、作る文化を作ろう

- “サークル活動”的な **meetup**
- ゆるく楽しく実りある、ものづくりの実験場を目指す
 - ものづくりについて語り合う、学ぶ
 - 実際に作る、見せ合う
 - 展示会に出展する
 - 仕事に活かす



2014/7/16



俯瞰工学研究所



ダークサイド

- FabLaboの経営
 - 設立は行政の補助金を使える
 - 2年目以降は苦しいらしい

 - 場所代がかかる
 - 売上・収入は？ 会費制？

 - アメリカでも大学附属以外は不振らしい



ダークサイド

- **ベイパーウェア**

- 資金を集めたけど製品化できない

- 良い意味の「チャレンジ→失敗」の場合
- そうでない場合もある？

- **開発チーム**→アイデア→プロト開発→資金→開発

- **経営チーム**→アイデア→**公開**→資金→**開発チーム**→開発

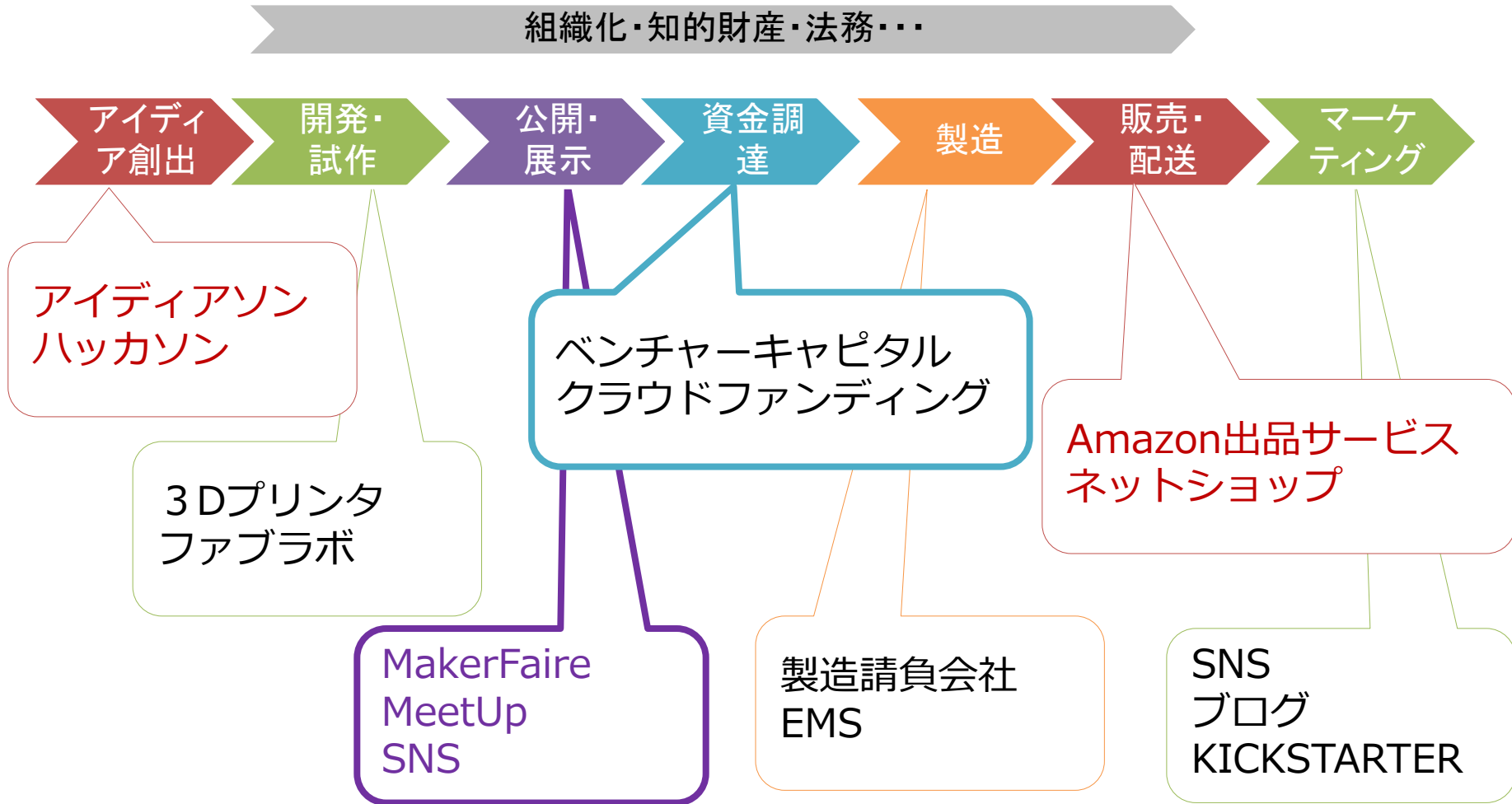


ダークサイド

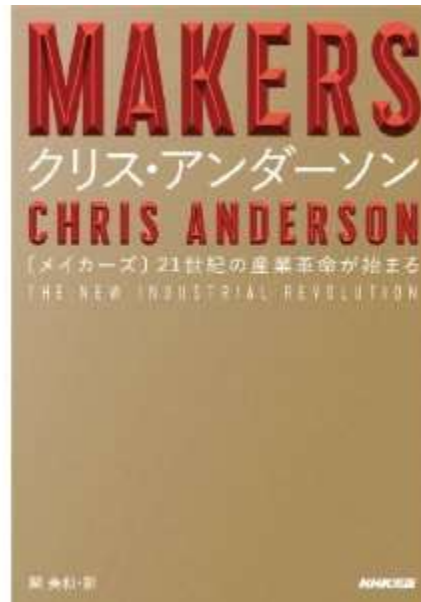
- Maker と 起業家
 - Maker が始める場合
 - 起業家が始める場合

事業化プロセス俯瞰

• 今の手法



おすすめ書籍



Maker Movement!