

無断使用をお断りします。日科技連出版社

製品化 5つの壁の 越え方

自社オリジナル製品を作るための教科書

小田 淳 [著]



日科技連

はじめに

2016年にソニーを退職した筆者は、しばらくの間、自社のアイデアや技術の製品化にチャレンジするベンチャー企業を訪問していた。ベンチャー企業が、どのような悩みや課題を抱えているのかを知り、自分自身のコンサルタントの仕事に役立てるためであった。

しかし、その見聞きした現実に筆者はかなりの衝撃を受けた。部品コストが高くなりすぎ、いくら売れても損をしてしまう企業、ユーザーに製品が届いたときにはギアが外れていて、修理品を多く抱えてしまった企業、設計製造委託先の製品設計のスキルが低く、最終的に製品ができなかった企業など、多くのベンチャー企業が製品化で課題を抱えていたのである。そしてさらに話を深掘りしたところ、どの企業も**製品化に必須の基本知識**を知らなかったことが原因だったことがわかった。

本書は、モノづくりベンチャー企業が試作から先に進めない、生産開始後に問題が発生するといったことにより、多額の費用と多くの時間を無駄使いしてしまわないために、製品化に必須の基本知識を解説したものである。ここでいう製品化とは、**市場で販売する製品を設計**することをさしている。BtoB、BtoCのどちらでもかまわない。市場で販売せず、数個を1回きりで作る治具や装置、展示品などの設計ではない。

製品化をめざすモノづくりベンチャー企業や、製造業に業務システムを導入するSaaS(Software as a Service)企業が、より適切に製品の企画をして設計を進めることができるように、基本的な製品設計の知識と製造業の仕組みを解説する。製品を設計する設計者は、どんなことに配慮しながら設計をしているか、また一緒に協力して仕事をする人や企業はどんな相手か、またこれらの製造業の抱える課題と理想の未来を考察する。

一般の電気製品を設計するには、主に電気設計者と機構設計者、そしてソフトウェア設計者の3つのカテゴリーの設計者がかかわる。筆者は前職で機構設計をしていたため、本書は機構設計にかかわる内容を中心に書いている。日本の製造業の強みはこの機構設計にかかわるところが多く、製造業の仕組みも機

はじめに

構部品にかかわる企業を例にとると理解やすいと考えている。

また中国の話が、日本企業や日本人の対比としてよく登場する。これは、筆者が中国に駐在し、発展が目覚ましい中国の製造業を目の当たりにして、中国企業と中国人の仕事の仕方を日本と対比させると、日本の長所と短所がよく理解できることがわかったからである。

製品を初めて作る企業や個人が、設計を始める最初的一步として、また製造業にかかわる SaaS 企業が、製造業の仕組みを知るための基礎知識として、本書を読んでいただければ幸いである。

本書の執筆にあたり、筆者が前職で担当していた製品の設計リーダーで今は定年退職されている金子昭夫氏、元ソニー企画マネージャーで現在は㈱プリミス代表取締役の白神敬太氏、キャッシュフローコーチで現在合同会社しくみ Lab 代表の田中孝男氏、中国の樹脂成形メーカーである上海汇阳实业有限公司の副総経理の蔡瑛氏には、多大なご協力をいただいた。ここに、感謝を申し上げます。

2023年5月

小田 淳

本書の用語

本書をよりわかりやすく読んでいただくために、本書における主な用語を以下の表にまとめた。ご参照いただきたい。

(1) 製造業の3つのメーカー

用語	意味	例
設計メーカー	製品を企画・設計し、設計データ(3D/2Dデータ、2D図面)を作成する企業	ソニー、トヨタなど
部品メーカー	設計メーカーから設計データを受け取り、試作部品を作ったり量産部品を生産したりする企業	町工場ともいわれる
組立メーカー	部品メーカーから部品を購入して、製品を組み立てる企業	設計メーカーの系列企業、フォックスコンなど

通常、設計メーカーと組立メーカーという呼び方はせず、部品メーカーも合わせて製造業と一括りで呼ばれる。本書では理解を深めていただくために、このような呼び方にした(図1)。

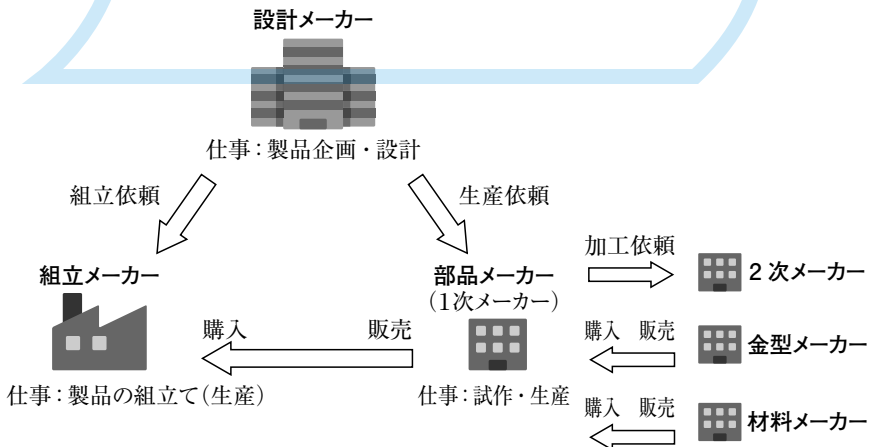


図1 製造業の3つのメーカー

(2) その他の用語

用語	意味
製品	組立メーカーで生産されユーザーの手に渡るもの
試作セット	製品になる前の、設計過程で検証(試験など)用に作製するもの
金型部品	金型で作製した部品
手作り部品	金型を用いなくて作製した部品
設計者	設計メーカーで、設計データを作成する技術者
品質管理の担当者	<ul style="list-style-type: none"> 設計メーカーで、設計品質を管理する担当者 組立メーカーで、製品の量産品質を管理する担当者 部品メーカーで、部品の量産品質を管理する担当者
製造技術の担当者	<ul style="list-style-type: none"> 組立メーカーで、製品を正しく効率的に組み立てられるようにする担当者 部品メーカーで、部品を正しく効率的に製造できるようにする担当者

製品化 5つの壁の越え方

自社オリジナル製品を作るための教科書

目次

はじめに…………… iii

本書の用語…………… v

第1章

自社オリジナル製品を 設計できるメーカーになる……………1

1.1 「創りたい市場」が成功の鍵……………1

1.2 イノベーションを起こす3つの発想……………9

第2章

製品企画と設計構想を考える……………13

2.1 製品企画・設計構想で計画を立てる……………13

2.2 製品仕様を決める……………18

2.3 製品企画から生産までの設計プロセス……………22

2.4 製品の販売価格の構成要素……………32

第3章

設計を開始する……………37

3.1 ポンチ絵から始め 3D/2D CAD へ進む……………37

3.2 設計アウトプットデータの管理……………43

3.3 コストダウンを考えた設計……………49

第4章 設計品質を配慮した設計をする……………57

- 4.1 製品設計5つの壁……………57
- 4.2 安全性～人に危害を加えない……………63
- 4.3 信頼性～壊れにくい……………66
- 4.4 製品の製造性～正しく組み立てやすい……………70
- 4.5 部品の製造性～正しく作りやすい……………73
- 4.6 サービス性～修理しやすい……………75
- 4.7 その他の法規制……………77

第5章 設計審査・検証で設計品質を維持する……………79

- 5.1 設計審査・検証の内容と目的……………79
- 5.2 設計審査の実施ノウハウ……………81
- 5.3 設計検証の実施ノウハウ……………85

第6章 部品を作製する……………87

- 6.1 金型部品……………88
- 6.2 手作り部品……………96
- 6.3 量産部品メーカーの選定方法……………101

第7章 正しい部品コストの見積りを取得する……………111

- 7.1 部品コストの構成……………111
- 7.2 見積依頼の鉄則……………113
- 7.3 見積依頼の提示項目……………116

- 7.4 見積明細書の確認方法……120
- 7.5 目標部品コストで設計する方法……122

第8章 量産品質を維持して生産する……127

- 8.1 設計者と品質管理担当の「品質がよい」の違い……127
- 8.2 量産品質を維持する基本原則……127
- 8.3 生産開始前の部品承認……138
- 8.4 不良の発生原因を知り未然防止……139
- 8.5 検査方法のトレンド……147

第9章 DXとこれからのモノづくり……151

- 9.1 DXの3つの方向性……151
- 9.2 DXの真の目的を理解する……153

第10章 日本のモノづくりの課題とこれから……159

- 10.1 日本の技術者が置かれている状況……159
- 10.2 中国人との発想の違いから学ぶこと……161
- 10.3 設計メーカーの課題とこれから……166
- 10.4 組立メーカーの課題とこれから……168
- 10.5 部品メーカーの課題とこれから……169
- 10.6 EV化による製造業の変化……171

参考文献……175

索引……177

1.1.2 「創りたい市場」が明確なアップル製品

世界的に成功した製品、iPhone を例にこの3つの輪(パーパス、ビジョン、ミッション)について考えてみる。

1990年代の前半までは、音楽は自宅にあるCDプレーヤーとアンプ、スピーカーで聞くのが当たり前の時代であった。これらが一体化したミニコンボもあった。インターネットは、遅いながらも電話回線を使って自宅のパーソナルコンピュータで使用していた。電話は、受話器のついた自宅の電話機を使っていた。何もかも、自宅にしなければできなかったのである。そこで、スティーブ・ジョブズは、次のように考えた。これらの3つを一緒にして「**野外や自宅以外の場所に持ち出す便利さ**」を市場に提供できないか。そして次に、そのためには「**それぞれを小型化し一体化したハンディサイズの製品**」にすればよい。

iPhone が誕生する数年前には、すでにウォークマン、i-mode(NTTドコモの携帯電話でメールの送受信やウェブページ閲覧などができる世界初の携帯電話 IP 接続サービス)、開閉式の携帯電話は存在していた。よって、これら3つを一体化しより小さくすればよいとジョブズは考えたのである。そして、iPhone が登場することになる(図 1.3)。

ここでこれらを3つの輪にすると、「野外や自宅以外の場所に持ち出す便利

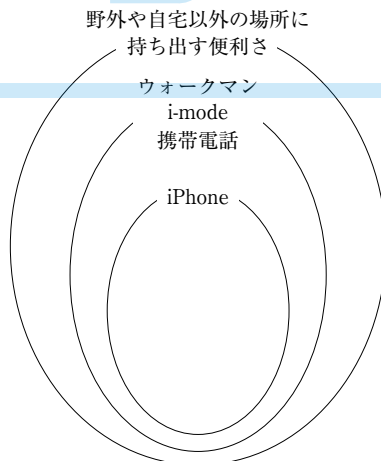


図1.3 iPhoneの「創りたい市場」と「ミッション」と「製品」

2.1.1 製品企画の内容

製品企画の主な内容は次のとおりである。

《製品企画の内容》

- 1) 創りたい市場
- 2) 市場調査
- 3) ターゲットユーザーと販売予測
- 4) ユーザーメリット
- 5) 製品仕様 → 詳細は設計構想
- 6) 外装デザインのイメージ → 詳細は設計構想
- 7) ビジネスモデル
- 8) 販売価格 → 詳細内訳は設計構想
- 9) 日程 → 詳細は設計構想
- 10) 投資回収計画
- 11) 設計メンバー、生産拠点、販売地域、販売ルート、取得法規制など

(1) 創りたい市場

「このような便利な社会にする」「このような社会問題を解決する」など、どのような市場を作り、ユーザーにどのような幸せを与えたいかである。

前者の「便利な社会」の例としては、発言者の顔を瞬時に映し出し、Web会議をスムーズに進行することができるWeb会議カメラがある。后者の「社会問題を解決」の例としては、簡単にどこにでも設置でき、誰もが太陽から電気を作ることによってエネルギー問題を解決できるハンディ型太陽光パネルがある。

これらの製品化を効率良く進めるために、製品企画ではなるべくビジュアル化しやすい言葉で表現するのがよい。よって、製品企画書にはイラストを描いたものがあるとよりわかりやすい。このあとの設計構想では製品設計を行うための詳細な計画を立てることになるため、製品企画の要望を設計者により明確に伝える必要がある。それには、内容の伝わりやすい製品企画書が必要なのである。また、プロダクトデザイナーへの依頼でもビジュアルにうたえる表現がとても重要になる。

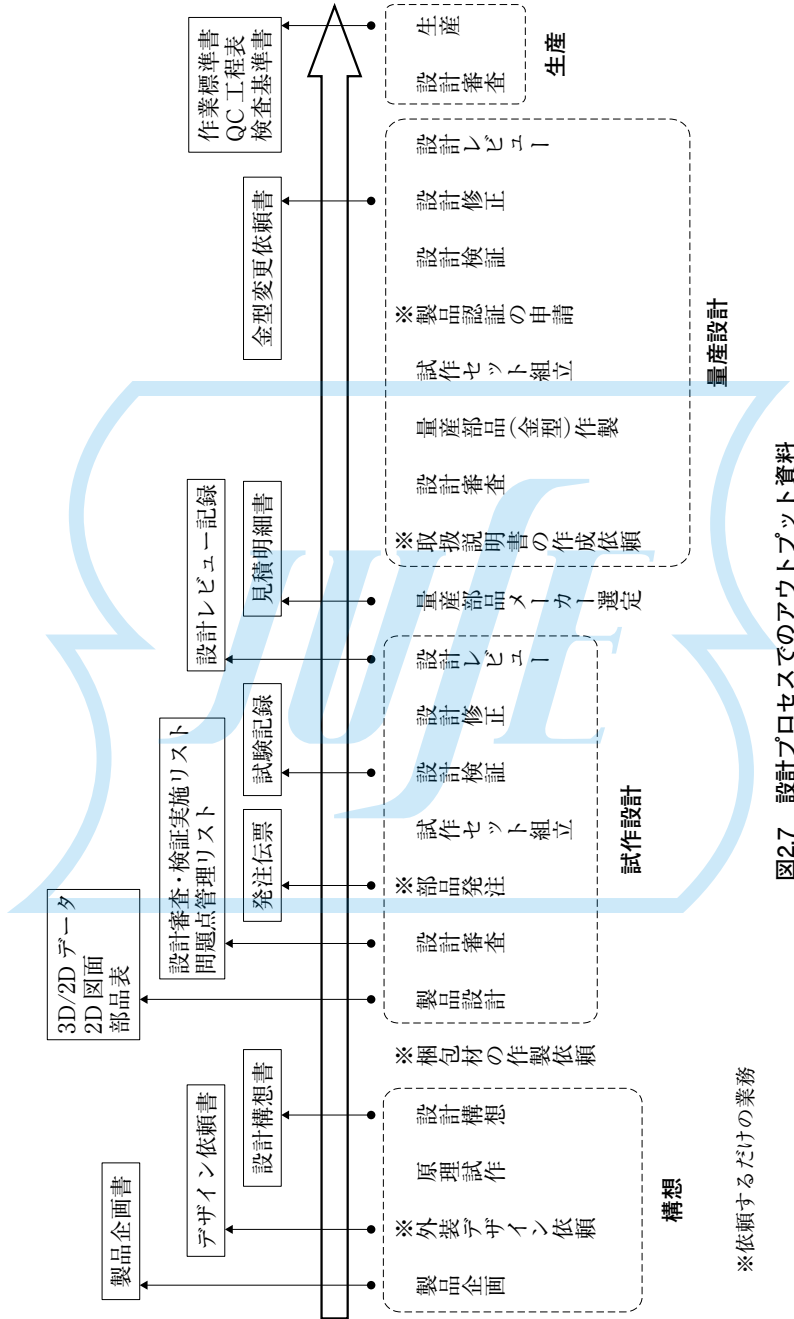


図2.7 設計プロセスでのアウトプット資料

※依頼するだけの業務

第4章

設計品質を配慮した設計をする

4.1 製品設計 5 つの壁

市場で販売する製品の設計において乗り越えなければならない壁がある。それは以下の5つである。

《製品設計 5 つの壁》

- 1) 信頼性
- 2) 製造性
- 3) コスト管理
- 4) 安全性
- 5) サービス性

4.1.1 5 つの壁を知らなかったベンチャー企業の失敗

2016年に前職を退職したばかりの頃、筆者は多くのベンチャー企業を訪問していた。以下はそのとき見聞きした内容である。

(1) 信頼性を知らなかった

フラスコを回転させて攪拌させるような理化学機器を製品化しているベンチャー企業の話である。ユーザーが電源を入れても動かず、故障として返品される製品が多いとのことであった。詳細に話を聞くと、ユーザーが入手した最初から製品は動かなかったらしい。そして返品された製品を調べると、ギアがずれていたのである。

この製品の設計者はギアの設計に問題があったと判断し、筆者にギアの正しい設計方法を教えてほしいと依頼してきたのであった。しかし、筆者は輸送中の振動が原因であると考えたため、「包装貨物試験はしましたか？」と聞いた。

索引

【数字】

2D組立図 42
2D図面 30、41、42
2Dデータ 30、31、39、41
2次加工 88
3D CAD 39
3D-CAM 39
3Dデータ 30、31、39、41
3Dプリンター 98

【A-Z】

DX 151
EV 77
e-アスクール 172
HEV 174
MOQ 118
ODM 109
OEM 109
QC工程表 137

【あ行】

安全規格 20、64
安全性 59、63
アンダーカット 94
一般管理費 32、34
イノベーション 9
員数 47
インライン検査 148
ウェルドライン 93、94
受入検査 138
エコシステム 154
エジェクターピン 93、94

【か行】

カートン 53
外装デザイン 15、22
開発 23
加工費 111
金型 88
金型日程 48、92
金型費 34
金型部品 87
金型部品コスト 89
干渉チェック 39、40
間接費 34
管理費 112
協業化 151
協力企業 32、33
組立作業費 34
組立方法 71
ゲート 93、94
検査標準書 137
構想 24
効率化 152
刻印 51
志 1、2
コスト管理 47、58
コストダウン 50、53、56
骨格 147
梱包 52、53
梱包材 22、49

【さ行】

サービス性 61、62
 最低発注数量 118
 材料費 111、118
 サイレントチェンジ 146
 作業標準書 136
 治具 134
 試作設計 24
 試作部品メーカー 47
 市場調査 15
 射出成形 88
 出荷検査 138
 シミュレーション 40
 商社 108
 信頼性 57、60、66
 信頼性規格 20
 スタッキング 54
 生産年数 117
 生産ロット 35、116
 製造委託 109
 製造原価 32、34
 製造現場 128
 製造性 58、61、73、127
 製品企画 17
 製品仕様 15、19、20
 製品設計 24
 設計 23
 設計アウトプットデータ 43
 設計基準書 30
 設計検証 80
 設計構想 18
 設計構想書 31
 設計審査 24、79、81、82
 設計製造委託 109
 設計チャレンジ 18
 設計プロセス 24、25
 設計レビュー 26
 切削加工 97

設定値 27、136

総生産数 117

【た行】

ターゲットユーザー 15
 段取り費用 113
 単品モノ 154
 注型 97
 直接費 34
 通貨単位 120
 創りたい市場 1、2、14
 ディープラーニング 148、149
 適応規格 20
 デジタルツイン 40
 手作り部品 87、96
 投資回収 16
 塗装 50
 取扱説明書 49

【な行】

日程 16
 抜き勾配 93、94

【は行】

パーティングライン 93、94
 パーパス 1、2
 ばらつき 127
 貼り合わせ 97
 販売費 32、34
 販売予測 15
 ビジネスモデル 16
 ビジョン 1、2
 標準化 134
 品質基準書 30
 品質レベル 51
 付属品 22、49
 部品コスト 111、112
 部品承認 48

部品番号 44、47
部品表 44、45
部品名称 43、47
不良費 112
不良品 139、141
ブレインストーミング 10、11
プレス成形 88
本体仕様 19、20
ポンチ絵 37、38、82

【ま行】

マシンチャージ 119
マッチング企業 108
まとめ買い 56
ミッション 1、2
見積依頼 113
見積り部品コスト 47

見積明細書 55、56、114、115
目標部品コスト 47

【や行】

ユーザーベネフィット 15
ユーザーメリット 15
輸送 52、53
予備費 49

【ら行】

ラベル化 54
利益 32、34
量産 27
量産部品メーカー 48、102、103、
104、105
連携化 151
連携モノ 154

著者紹介

小田 淳(おだ あつし)

オリジナル製品化／中国モノづくり支援 ロジカル・エンジニアリング代表

経歴など

- 1983年 上智大学 理工学部 機械工学科 卒業
- 1987年 ソニー(株)プロジェクター、モニターの設計者
- 2017年 ロジ設立。コンサルタント、研修講師、講演などに従事
- 2023年 ロジをロジカル・エンジニアリングに改称

製品化の壁を越えられずにいるベンチャー企業が、製品化を断念したりに遠回りしたりしないために、ソニーで培った基本的な製品設計の方法をお伝えする。またこれに併せて、中国およびアジア圏で不良品を出さない方法、また海外メーカーとのやり取りの方法もお伝えする。自社製品を企画・設計し、グローバルに生産できる企業を日本に多く作ることを志とする。

主な執筆記事

雑誌

- ・「中国工場の歩き方～設計編～」、『日経ものづくり』(日経BP、2019年2月より全22回連載)
- ・「不良品トラブルをなくす 中国部品メーカーのトリセツ」、『機械設計』(日刊工業新聞社、2019年7月より全18回連載)
- ・「アイデア品の販売をしたい!製品化プロセスのイロハ」、『機械設計』(日刊工業新聞社、2021年4月より全13回連載)

Webサイト

- ・「『中国、ゴメン』日本人設計者反省日記」、『日経XTECH(クロステック)』(日経BP、2019年1月より全20回連載)
- ・「リモート時代の中国モノづくり、品質不良をどう回避する?」、『MONOist』(ITmedia、2022年4月より全10回連載)
- ・「アイデアを『製品化』する方法、ズバリ教えます!」、『MONOist』(ITmedia、2020年11月より全12回連載)

著書

『中国工場トラブル回避術』(日経BP、2020年)

ご挨拶とご案内

最後までお読みいただき、誠にありがとうございました。みなさまの中で、製品設計や中国生産に関してお困りの方がいらっしゃいましたら、5名/月限定で定期開会中のZoomセミナーと出版記念講演にご招待いたします。是非、下記のURL、QRコードからご連絡ください。

<https://roji.global/seihinka-tokuten/>



無断使用をお断りします。日科技連出版社

製品化 5つの壁の越え方

自社オリジナル製品を作るための教科書

2023年6月30日 第1刷発行

著者 小田 淳

発行人 戸羽 節文

発行所 株式会社 日科技連出版社

〒151-0051 東京都渋谷区千駄ヶ谷 5-15-5

DSビル

電話 出版 03-5379-1244

営業 03-5379-1238

検印

省略

Printed in Japan

印刷・製本 壮光舎印刷

© Atsushi Oda 2023

ISBN 978-4-8171-9781-8

URL <https://www.juse-p.co.jp/>

本書の全部または一部を無断でコピー、スキャン、デジタル化などの複製をすることは、著作権法上での例外を除き禁じられています。本書を代行業者等の第三者に依頼してスキャンやデジタル化することは、たとえ個人や家庭内での利用でも著作権法違反です。