

機械ビジネス

メカ好きな人から専門家まで楽しく読める機械の教養

那須直美
Naomi Nasu



A book about the
**MACHINE
INDUSTRY
BUSINESS**

CROSSMEDIA PUBLISHING

はじめに 高度経済成長期を支えた日本の技術力——模倣から創造へ

第2次世界大戦の終戦を境に、日本はすさまじいスピードで復興を遂げ、高度経済成長期、安定成長期、バブル経済、低成長期（失われた30年）と進んでいきました。

特に、日本経済が劇的に伸びた高度経済成長期には、東海道新幹線、首都高速道路、白黒テレビ、カラーテレビ、自動式電気炊飯器、電子レンジ、ワイヤレステレホン、自動改札システムなど、新技術が搭載された製品・システムが次々と市場に投入されました。

戦後間もないころの日本は、先進国に比べて、設備や技術の面で相当に遅れをとっていました。そこで、先進国に追いつくために、欧米諸国の進んだ技術を取り込み、模倣から技術を転用・応用する形で、製品を作っていたのです。

実は明治時代にも、模倣から創造へと展開した事例がいくつかあります。その1つがボンボン時計（ゼンマイ式の振り子時計）です。

ボンボン時計は、1873年（明治6年）にそれまでの太陰太陽暦から太陽暦（グレゴ

リオ暦）に改暦されたことをきっかけに、欧米から輸入されました。ただ、当時は技術が追いついておらず、輸入した時計をコピーし、研究しながら製造していたのです。

それが明治時代後半には、ボンボン時計の大量生産が実現し、逆に輸出するまでに成長したのですから、いつの時代も日本人の器用さ、勤勉さは大きな強みと言えます。

こうした成長を支えてきた背景には、「機械工業」の多大なる貢献がありました。そして、私たちの生活が豊かになったのは、さまざまな機械が活躍してきたからです。

私は20年以上、カメラを引っ下げて、機械工業をメインに取材を行ってきました。

機械を動かし、モノを加工する営みには、さまざまな技術の粋が集められています。そして私たちが生活をしていく限り、モノは欠かせません。だからこそ、ものづくりの力は国力そのものを表しているのです。あらゆるモノを効率よく作る機械工業は、国際競争力の強化に大きく貢献してきた分野であり、近年「技術で勝ってビジネスで負けている」と評されてきた日本にとっては、逆に言えばまだ伸びしろの大きい分野とも言えます。

本書では、機械工業がもたらした生活様式の変化を踏まえつつ、時代の流れに沿った技術の目的や変遷をわかりやすくまとめ、今後、発展が予測される産業や技術についても解説します。日本の機械工業が持つ「強み」と「弱み」はどこにあるのか、アメリカや中国、

ドイツといった国々が21世紀も「製造業」にこだわる理由もわかるはずです。

この本は、機械工業にそれほど詳しくない方や、就職・転職で新たにこの業界を知りたいという方にもお読みいただけるよう執筆しました。業界の中にいる方ならよくご存じの内容もあるでしょう。ですが、一般的にはあまり知られておらず、馴染みの薄い業界だからこそ、その魅力や重要性を広く、正しく伝えたいと思い、この一冊にまとめました。

近年、リーマンショックやコロナ禍、地政学リスクの高まりなど、私たちの環境は常に激しい変化の波にさらされています。また、世界的にも少子高齢化が進み、労働人口の減少による人手不足も課題になっています。その解消のため、自動化・省人化・省力化への対応が求められています。加えて、DX（デジタル・トランスフォーメーション）やGX（グリーン・トランスフォーメーション）へのニーズも高まっています。

こうした状況の中、持続可能な社会の実現に向け、地球規模で機械ビジネスを盛り上げていくことが、これらの問題解決につながると私は信じています。

それでは、機械が秘めるポテンシャルを知るとともに、ものづくりに欠かせない機械工業の「真価」と、私たちの「未来の姿」を探っていきましょう。

はじめに

0 0 3

第1章 Chapter 1 : The World of Machine Industry Business

歴史から学ぶ機械ビジネスの世界

1	人類はいつから機械を使うようになったのか	0 1 4
2	蒸気機関車をもたらした産業革命	0 1 8
3	社会の動きと製造業の変遷	0 2 3
4	「失われた30年」で日本の機械産業はどうなったのか	0 2 8
5	環境技術の進化とクルマ	0 3 2
6	「インダストリー4.0」で何が変わるのか	0 3 6
COLUMN	「過労死」の名づけ親になった医師	0 3 9

第2章 Chapter 2 : The World of Manufacturing

工作機械から学ぶものづくりの世界

1	「工作機械」の優劣は一国の経済の根幹に関わる要素	0 4 4
---	--------------------------	-------

第3章 Chapter 3 : The World of Molds and Components

機械加工から学ぶ

金型・部品と材料の世界

2	スマホから航空機まで多分野で活躍する工作機械	049
3	製品の品質を決める「切削工具」	051
4	工作機械の最重要ファクター「きさげ」とは	054
5	なぜ日本は研究開発者が育ちにくいのか	057
6	デジタル化でものづくりはどう変わるのか	061

COLUMN

トランプ政権が製造業に与える影響

064

1	モノを量産するために欠かせない金型	068
2	金型のさまざまな種類	072
3	幅広い産業で活躍する「板金」とは	077
4	環境にやさしい日本発のエコマテリアル	080
5	レアメタルとそのリサイクルはなぜ重要なのか	083
6	技術情報流失リスクへの対策	087

COLUMN

下請取引を適正化するために

091

第4章 Chapter 4 : The World of Robots

現場から学ぶロボットの世界

1	産業用ロボットとサービスロボットの違いとは	094
2	主なロボットの種類と役割を知る	098
3	働き方改革と産業用ロボットの活用	103
4	ロボットフレンドリーな社会に向けて	106
5	ロボットSterとは何か	109
6	生成AIとロボットで未来を拓く	113

COLUMN 工作機械・産業用ロボットと経済安全保障

116

第5章 Chapter 5 : The World of Mobile Technology

輸送用機械から学ぶテクノロジーの世界

第6章 Chapter 6 : The World of Infrastructure Development

建設機械から学ぶ インフラ整備の世界

1	「100年に一度」の変革期を迎える自動車産業	120
2	クルマの電動化の課題とは	125
3	EV化を支える技術「モーターコア」	129
4	次世代航空機の開発の動き	133
5	モビリティの変革と空飛ぶクルマ「eVTOL」	137
6	物流の自動化に向けて	141
	COLUMN レアメタルの安定供給には何が必要か	144
1	知っておきたい代表的な建設機械	148
2	日本の建設機械は国際貢献の分野でも活躍	152
3	大都市の地下を掘るシールドマシン	156
4	建設機械の自動化・遠隔操作はここまで進んでいる	160
5	脱炭素の実現に向けた実証実験	163

6 「宇宙無人建設革新技術」で未来が変わる

COLUMN 2040年の建設現場

166

第7章 Chapter 7 : The World of DX in the Machinery Industry

宇宙開発から学ぶ

機械産業DXの世界

- | | | |
|---|----------------------------|-----|
| 1 | 宇宙利用は今や日常生活に欠かせない | 172 |
| 2 | 小型衛星コンステレーションの用途と越えるべきハードル | 177 |
| 3 | 私たちの生活を脅かす宇宙のゴミ問題とは | 181 |
| 4 | 「アルテミス計画」は宇宙ビジネスを加速するか | 184 |
| 5 | 宇宙システムで社会課題を解決する | 187 |
| 6 | ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡を支える日本の技術 | 190 |

COLUMN 宇宙の平和利用に必要なものとは

193

第8章 Chapter 8 : The World of Ultra-Precision Machining

医療・情報通信機器・時計から学ぶ 超精密加工の世界

1	通信機器はどんな変遷をたどってきたのか	196
2	小型化する部品の数々	201
3	最先端の精密技術を支える「UV転写装置」とは	205
4	デジタルヘルス社会を支える超精密な機械加工技術	207
5	身近な「歯の治療」に活きる超高速回転と超音波の技術	211
6	「幻の腕時計」の復活の陰にあったミクロン単位の技術	214
COLUMN 高齢化社会に向け模範的な役割を担う日本		218

第9章 Chapter 9 : The Future World of the Machinery Industry Business

世界情勢から学ぶ

これからの機械ビジネスの世界

1	化石燃料から脱却する新技術「ITER」とは	2	2
2	最新技術に欠かせない半導体と機械設備	2	2
3	製造業がDXに取り組むよりも大切なこと	2	2
4	リスク回避に重要なBCP（事業継続計画）とは	2	3
5	安全性への取り組みは機械産業を守る	2	3
6	100年企業数世界一の日本で躍動する機械業界の企業	2	4
7	日本の製造業が世界をリードするために	2	4

COLUMN 急速に拡大する「金属3Dプリンター」

2 5 0

おわりに

2 5 2

参考文献一覧

2 5 5

ブックデザイン…金澤浩二
カバーイラスト…山田将志
校正…加藤義廣（小柳商店）