

巻頭言	1
-----	---

1章

私たちの社会・産業とデザイン

1-1 デザインとは、デザイン工学とは	9
Keyword 1 デザインの意味	10
Keyword 2 デザインの対象	12
Keyword 3 デザイン工学	14
Keyword 4 製品づくりのプロセス	16
Keyword 5 製品づくりの目標設定	18
Keyword 6 人間の欲求とデザイン	20
自習のポイント	22
1-2 建築・空間デザインの歴史と近代化	23
Keyword 1 木造の建築と都市	24
Keyword 2 西洋の建築と都市	26
Keyword 3 近代建築の誕生	28
Keyword 4 近代都市計画	30
Keyword 5 江戸から東京へ	32
Keyword 6 日本の近代建築	34
Keyword 7 戦災復興と高度成長	36
Keyword 8 ポストモダニズム	38
自習のポイント	40
1-3 プロダクトデザインの歴史と近代化	41
Keyword 1 手作りの時代	42
Keyword 2 産業革命・量産と分業	44
Keyword 3 アーツ・アンド・クラフトからドイツ工作連盟	46
Keyword 4 バウハウスからウルム造形大学	48

Keyword 5 アメリカのデザイン	50
Keyword 6 近代日本のデザイン	52
Keyword 7 情報革命とデザイン	54
自習のポイント	56

2章

様々なデザイン分野

2-1 現代の建築・空間デザイン	59
Keyword 1 身体感覚	60
Keyword 2 仮想空間	62
Keyword 3 空間図式	64
Keyword 4 構造形態	66
Keyword 5 素材表現	68
Keyword 6 景観創出	70
自習のポイント	72
2-2 現在のプロダクトデザイン	73
Keyword 1 生活用具のデザイン	74
Keyword 2 移動機器デザイン	76
Keyword 3 自動車のデザイン	78
Keyword 4 生活家電デザイン	80
Keyword 5 AV 機器デザイン	82
Keyword 6 情報機器デザイン	84
Keyword 7 住宅設備機器デザイン	86
Keyword 8 生産加工・産業機器のデザイン	88
自習のポイント	90
2-3 現代のエンジニアリングデザイン(メカトロ・組込み)	91
2-3-1 ロボットのデザイン	

<i>Keyword 1</i>	ロボットのいる生活	92
<i>Keyword 2</i>	ロボットの機能と仕組み	94
2-3-2	IT 機器のデザイン	
<i>Keyword 3</i>	IT 機器のデザイン	96
<i>Keyword 4</i>	IT 機器の機能と仕組み	98
2-3-3	サービスのデザイン	
<i>Keyword 5</i>	役に立つサービス	100
<i>Keyword 6</i>	使いやすいサービス	102
	自習のポイント	104

3 章

デザインを製品化する エンジニアリング (デザイン工学) 105

3-1	デザインを支える設計技術	107
3-1-1	メカトロ機器とコントローラの設計技術	
<i>Keyword 1</i>	メカトロニクス	108
<i>Keyword 2</i>	マイクロコンピュータ	110
<i>Keyword 3</i>	アクチュエータとドライブ技術	112
<i>Keyword 4</i>	センサの働き	114
3-1-2	ハードウェア設計技術	
<i>Keyword 5</i>	モーションコントロール	116
<i>Keyword 6</i>	ロボットシステムの設計技術	118
3-1-3	ソフトウェア設計技術	
<i>Keyword 7</i>	システムのシナリオ	120
<i>Keyword 8</i>	ソフトウェアのモデリング	122
<i>Keyword 9</i>	プログラミング	124
	自習のポイント	126

3-2 デザインを支える製造技術 127

3-2-1 製品づくりの基本：金型

<i>Keyword 1</i>	金型と製品	128
<i>Keyword 2</i>	プレス金型	130
<i>Keyword 3</i>	射出成形金型	132
<i>Keyword 4</i>	金型の CAD/CAM	134
<i>Keyword 5</i>	CAE	136
<i>Keyword 6</i>	計測	138
<i>Keyword 7</i>	形をつくる切削加工	140
<i>Keyword 8</i>	形をつくる放電加工	142

3-2-2 製造の自動化

<i>Keyword 9</i>	組み立て作業の自動化	144
<i>Keyword 10</i>	産業用ロボット	146
	自習のポイント	148

4 章

デザイン工学が切り拓く社会と産業 149

4-1	建築・空間デザイン	151
<i>Keyword 1</i>	コンパクトシティ	152
<i>Keyword 2</i>	アルゴリズムック・デザイン	154
<i>Keyword 3</i>	モビリティのデザイン	156
<i>Keyword 4</i>	保全型景観デザイン	158
<i>Keyword 5</i>	環境建築	160
<i>Keyword 6</i>	都市の再生	162
<i>Keyword 7</i>	リノベーション	164
	自習のポイント	166
4-2	プロダクトデザイン	167
<i>Keyword 1</i>	ユニバーサルデザイン	168

1章

私たちの社会・産業とデザイン

Keyword 2	感性デザイン	170
Keyword 3	エコロジーとデザイン	172
Keyword 4	ユーザーインターフェースデザイン	174
Keyword 5	近年の様々なデザインの取り組み	176
	自習のポイント	178

4-3 エンジニアリングデザイン 179

Keyword 1	ホームロボットサービス	180
Keyword 2	ハードウェア・ソフトウェアコデザイン	182
Keyword 3	ユビキタスコンピューティング	184
Keyword 4	リチウム電池	186
Keyword 5	光学素子	188
Keyword 6	形をつくる積層造形	190
Keyword 7	軽くて強いCFRP	192
	自習のポイント	194

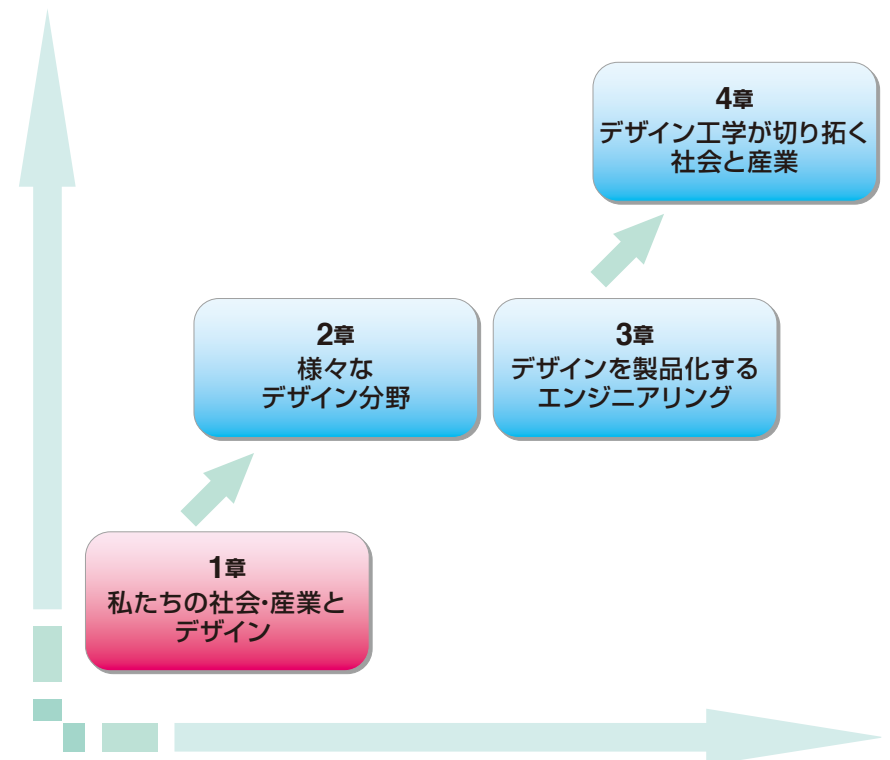
5章

これからのデザインエンジニアに期待すること 195

Keyword 1	社会が求める技術者像	196
Keyword 2	デザイン能力の育成	198
Keyword 3	内部機能と外部機能の融合	200
Keyword 4	T形人材を目指す	204
Keyword 5	デザインエンジニアの進路	208

おわりに 210

私たちの生活の中には、ありとあらゆる所にデザインがあふれており、建築、自動車、家電、携帯電話、家具などのデザインには必ず制作者の意図が込められています。つまり、全てのモノに意味のあるデザインが存在しているのです。「いったいデザインとは何か？」について、その目的、プロセス、手法について学びます。また、建築・空間デザインおよびプロダクトデザインの歴史を知る中から、「デザインの世界」を広くとらえることにしましょう。



Keyword Index

- Keyword 1 デザインの意味
- Keyword 2 デザインの対象
- Keyword 3 デザイン工学
- Keyword 4 製品づくりのプロセス
- Keyword 5 製品づくりの目標設定
- Keyword 6 人間の欲求とデザイン
- Keyword 7 木造の建築と都市
- Keyword 8 西洋の建築と都市
- Keyword 9 近代建築の誕生
- Keyword 10 近代都市計画
- Keyword 11 江戸から東京へ
- Keyword 12 日本の近代建築
- Keyword 13 戦災復興と高度成長
- Keyword 14 ポストモダニズム
- Keyword 15 手作りの時代
- Keyword 16 産業革命・量産と分業
- Keyword 17 アーツ・アンド・クラフトからドイツ工作連盟
- Keyword 18 バウハウスからウルム造形大学
- Keyword 19 アメリカのデザイン
- Keyword 20 近代日本のデザイン
- Keyword 21 情報革命とデザイン

1

私たちの社会・産業とデザイン

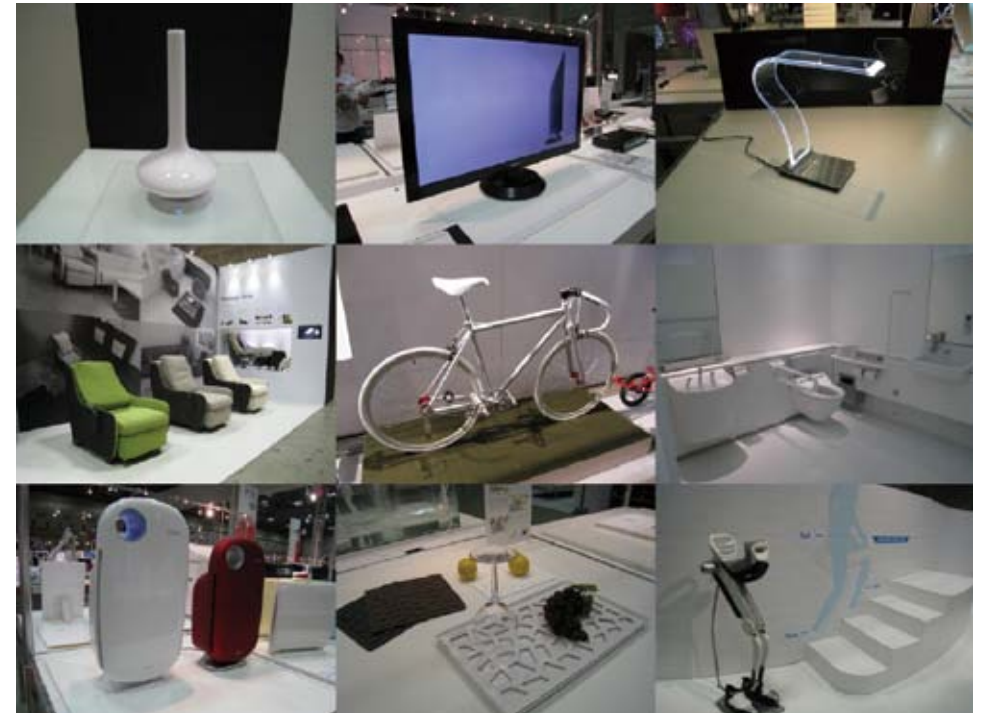
1

デザインとは、デザイン工学とは

「デザイン」という言葉を聞いてあなたは何を想像しますか？

何気なく生きている私たちの社会は、ほとんどデザインされたもので構成され、デザインされたもののおかげで、便利で穏やかな生活を営むことができます。

デザインの語源は、ラテン語のdesignareに由来し、「指示する、計画を立てる、スケッチをする」という意味があります。¹⁾ 過去、日本ではデザインという行為は「形や色を施すこと」と位置づけられ、身の回りの衣類や工業製品、印刷物、建築など、物質的なものを対象としていました。しかし現在は、語源に近い意味で解釈され、人の行う行為をより良い形でかなえるための、計画・意図・構想・設計自体も、デザインと位置づけられています。



「様々なジャンルの良い商品を審査選定するグッドデザイン賞 2009年グッドデザインプレゼンテーション会場写真」

1) 『現代デザイン事典』美術出版社編集部編

Keyword 1 デザインの意味

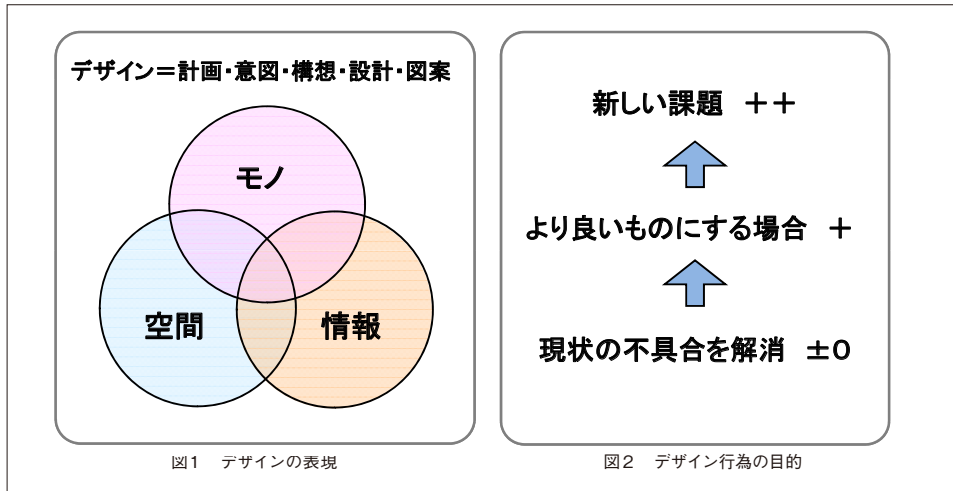


図1 デザインの表現

図2 デザイン行為の目的

より良くする工夫、全てがデザイン

人が自然環境に手を加えて、より快適に過ごせたり、効率的に行えたりする工夫、全てをデザイン行為といいます。デザインを行った結果として、具体的に提供される表現としては、「モノ」、「空間」、「情報」があり、これらは単独でなく、絡み合って表現される場合が多くなっています（図1）。

デザイン行為の目的は三つあり、一つ目は現在の不具合を解消する場合、二つ目は、現状をさらにより良いものにする場合、三つ目は、社会の変化や技術開発によって生まれた新しい課題について、より良い解決策を提供する場合があります（図2）。これらの解決策は、多くの人が共感できるものでなければならず、使ってみたい、所有したい、と思わせる魅力が必要です。デザインの意義には、実用性、操作性、審美性、経済性、安全性などがあり、十分に考えられたデザインは、人々に幸せを与え、社会や生活を豊かにします（図3）。

製品が複雑化し、IT化が進んだ今日、デザインには、人の心理や、生理を理解した上で、ストレスのない自然な使い心地、つまり、人間中心設計が求められてきています。それに加え、地球環境が悪化した現在は、つくること、使うこと以外に、生産、修理、廃棄などの色々な段階で、有害にならないように考える必要があります。このように、デザイン行為は、課題解決の背後にある様々な物事を多面的にとらえ、総合的に解決していく必要があるため、携わる人は、多くの

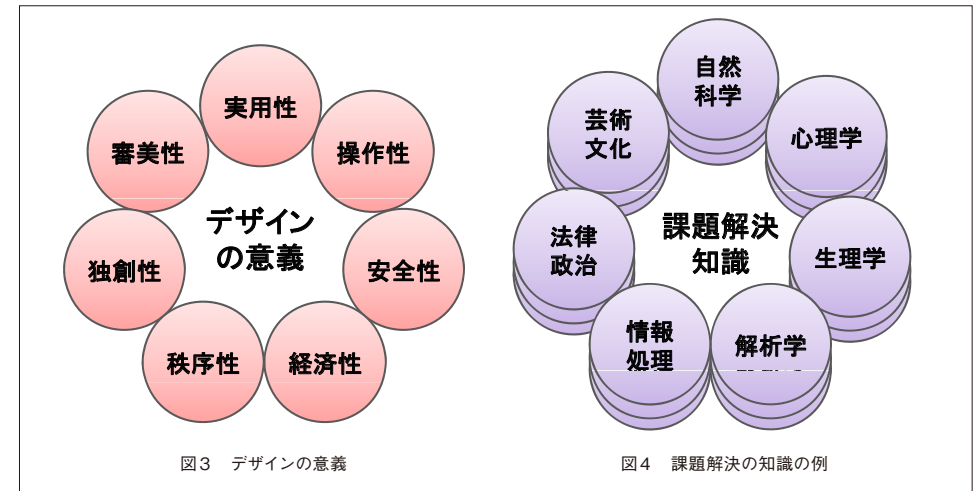


図3 デザインの意義

図4 課題解決の知識の例

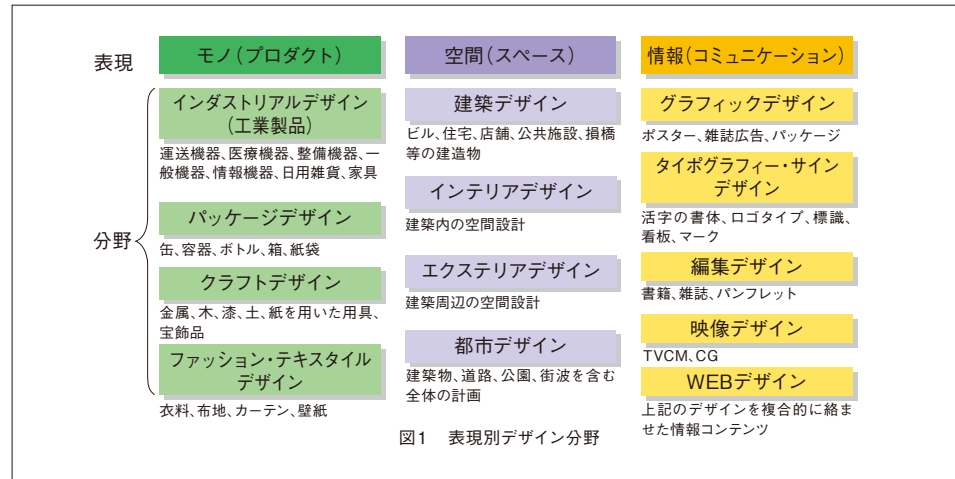
課題解決の知識（図4）と経験、そして何よりも、何のために何を解決するのかといった、問題意識と課題設定能力が問われます。（図4）。

デザイン行為で表現された、「モノ」、「空間」、「情報」は、設計図やデータによって記録され、後世にその計画の趣旨や、製作方法が伝わり、再現を可能とすることが重要です。私たちの身の回りの製品、建築空間、サービスは、こうしたデザイン表現の記録によって伝達、改良を重ねて進化を続けているのです。現在の製品には、必ずその原型が前世代に存在し、古いデザインでも、良いものは再現され、広範囲で、長く使われています。デザインをする上では、こうした様々な「モノ」、「空間」、「情報」の良いところを観察し、把握しておくことが必要となります。

芸術とデザインは、混同されがちですが、大きな違いがあります。芸術作品は、その芸術家個人の表現の結果であり、作品を見る人に自由な解釈を容認し、再現性が、必ずしも必要ではないという点がありますが、デザインはそうでなく、複数の人々のために行い、その人たちにデザインの意図を同じように解釈してもらうことが必要で、かつ、平等に利用できるために複数を製作できる、再現性を必要とします。

◆ 推薦図書 ◆
田中央『現代工学の基礎2 デザイン論』岩波書店 P14～P26

Keyword 2 デザインの対象

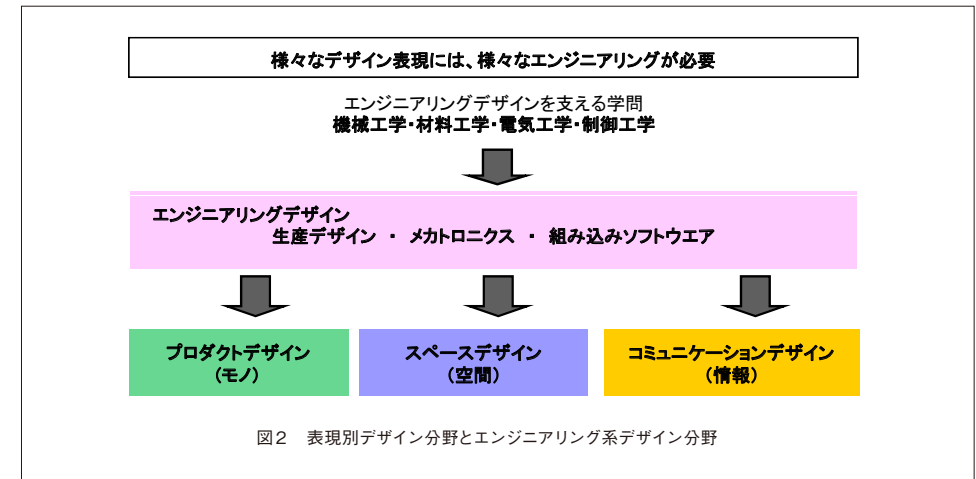


様々なデザイン分野

デザイン対象である、「モノ」、「空間」、「情報」の中には、表現によって多くのデザイン専門分野が存在します(図1)。

「モノ」のデザインは、人間が自然との対応の中で、生存と生活を維持・発展させるために必要とする、あらゆる道具、機械・製品のデザインを指し、プロダクト、パッケージ、クラフト、ファッションなどのデザイン分野があります。プロダクトデザインやパッケージデザインは工業製品が主で、機械による大量生産が行われています。クラフトデザイン、ファッションデザインの多くは中～少量生産なので、つくる工程では人の手仕事が多く占めます。これらのデザインは、生活の役に立ち、心を豊かにするという共通点を持ち、その目的に応じて、最も相応しい色や形や素材を施していきます。

「空間」のデザインは、建物を含む空間のデザインを指し、建物自体を扱う建築デザインと、その中のインテリアデザイン、建築の周辺としてはエクステリアデザインがあります。また、さらに広域の空間としては都市デザインがあり、道路なども含みますので、つくられる過程においては多くの専門家との協業や法規制の認識が必要です。空間のデザインは、そこで活動する人々が、快適に過ごせることが重要であり、景観の美しさとともに、安全性や環境配慮などを、総合的に解決します。



「情報」のデザインは、人と人、人と機械の情報伝達のために不可欠なもので、文字や画像、図などの表示色や配置を扱います。手に取れるものは広告、カタログ、包装などの印刷物で、代表的にはグラフィックデザインがあります。また、手に取れないものとしてはPCや携帯電話を介して使う、ソフトやコンテンツのデザインとしてwebデザインがあります。現在のIT化社会において、情報のデザインは、「モノ」、「空間」に、深い結びつきがあり、これらをうまく融合して取り組むことが必要とされてきています。

「モノ」、「空間」、「情報」のデザインを支える分野として、エンジニアリング系デザインの分野は欠かせません。一つは、工業製品や建築部品の生産のために使われる、機械や金型をつくる生産デザインです。もう一つは、ロボットや携帯電話のように、複雑な機構や電気・電子回路をつくる、組み込みソフトウェアデザインやメカトロニクスデザインです。これらのデザインには構造、材料、電気・電子、情報、制御などの様々な工学・技術知識を融合する必要があり、「モノ」、「空間」、「情報」の美しさや使い心地を、理想どおりに実現する手段として、とても重要な分野となっています(図2)。最近の複雑化した製品や建築空間には、エンジニアリング系デザイナーと、それを実体表現するデザイナーが一体となって、企画や設計をすることが必須となってきています。

Keyword 3 デザイン工学

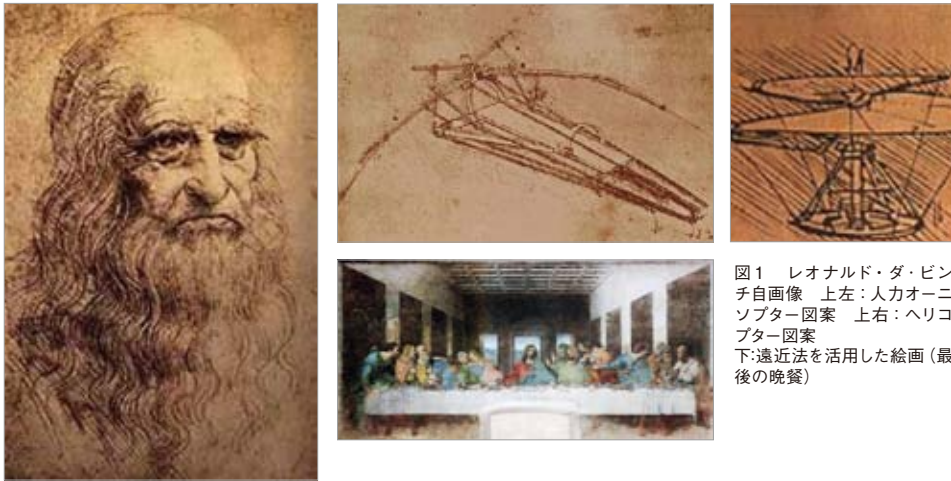


図1 レオナルド・ダ・ビンチ自画像 上左:人力オーソプター図案 上右:ヘリコプター図案 下:遠近法を活用した絵画(最後の晩餐)

デザインを工学的に追求

デザイン工学=Engineering Designとは、デザイン行為を、工学的知識を使って行うための学問のことです。先人で、デザイン工学を行った著名人の一人として、レオナルド・ダ・ビンチがあげられます。ルネッサンス時代の天才といわれ、絵画、彫刻、建築、土木など数々の技術に通じ、極めて広い分野に足跡を残しました。絵画では、奥行き感を出すために遠近法という手法を発明し、また、人間をリアルに描くために体を解剖して、理解した上で描いています。立体物では鳥を観察することでグライダーのような飛行機や、ヘリコプターを構想、設計しています。そして、これらが図案や文字や数字によって記録されていることは、重要な点といえます(図1)。

もともと工学とは、数学や物理、化学などの自然科学を基礎とし、物事を客観的に観察、分析的し、技術的な手法を導くことをいいます。そして、公共の安全、健康、福祉のために有用で快適な「モノ」や「空間」や「情報」を構築することが目的で、実用上の価値判断が重要である点で、デザインと多くの共通点があります。デザインの範囲は前項で説明したように様々なものがあり、従って、デザイン工学というそれらの事柄について科学するための、多くの工学的知識が必要となります。

デザイン工学の最も重要な点は、デザインを行う際に、感覚的に評価している

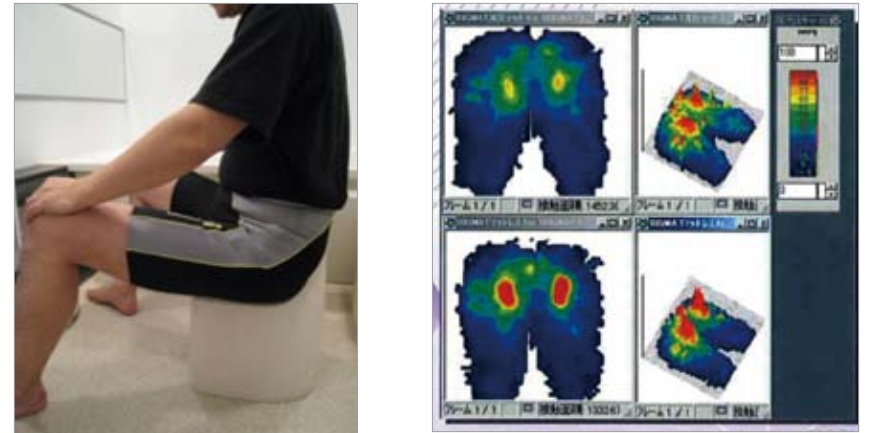


図2 製品評価の工学的分析(椅子の座り心地)

事象について、何が評価を左右しているのかその具体的要素を洗い出し、数値的に、また、目に見える形にして表し、法則性を導き出すことです。そして、その法則に基づいて、シミュレーションや実験を行い、その考え方が正しいか検証することも、デザイン工学の重要な要素です。いままでは、主にデザイナーの感覚で行われていましたが、真に心地よさを求める人間中心設計の時代に立ったいま、より、説得性のある形や素材を選ばないといけなくなったのです。図2は座り心地について、すでに売られているもので評判の良いものを、分析しているところです。右は座圧計の測定結果で、圧力のかかり方をわかりやすく表しています。ここでは座ってもらった人がどう感じたかを聞いて、実際の圧力のかかり方との関係を探ります。すなわち、物理量が人の心理や生理にどのように影響をするのか関係づけをし、法則性や体系を導き出します。これらによって、どのようにすれば人が心地よく感じるものができるのかを、手法化することができ、デザインを行う際はその手法を使って、目的を達成する案を検討することができます。このような手法は、いままでの既成概念を改め、既存品の範囲を超えて、より飛躍した解決策を導き出すための学問として、これから益々発展していくことでしょう。

デザイン工学の世界

芝浦工業大学 デザイン工学部編

工学リベラルアーツ教育用教科書

著作権所有 文部科学省

編者 柘植綾夫

著者 相澤龍彦 安齋正博 安藤吉伸
岡本史紀 釜池光夫 桑田 仁
古宮誠一 篠崎道彦 島田 明
杉山和雄 高中公男 谷口大造
戸澤幸一 橋田規子 前田英寿
増成和敏 松浦佐江子 山崎憲一
(50音順)

編集協力 株式会社エスアイテック

発行者 小林謙一

発行所 三樹書房

〒101-0051

東京千代田区神田神保町1-30

TEL 03(3295)5398 FAX 03(3291)4418

印刷・製本 シナノパブリッシングプレス

※本著書は「平成21年度文部科学省先導的大学の大学改革推進委託事業」により作成したものである。

© Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology /
SHIBAURA INSTITUTE OF TECHNOLOGY /
MIKIPRESS 三樹書房 2011

Printed in Japan