

# 機械系の設計とデザインに関する一考察

## —その1. 意匠設計とプロダクトデザイナー—

平野 重雄 Shigeo HIRANO 喜瀬 晋 Susumu KISE

関口 相三 Sozo SEKIGUTI 奥坂 一也 Kazuya OKUSAKA 荒木 勉 Tsutomu ARAKI

**概要：**一般に機械設計は、設計図（図面）に目的とする製品（品物）の形状と大きさ、素材、加工法などを決定する作業である。デザインは、設計の作業の前に行われるスタイル（形状）やプロパティ（特質）などを創案する作業である。デザインは形状、表面の設計に限定して用いることがありスケッチなどを経て仕上げられる。本報は、意匠設計とプロダクトデザインについて、その異なる面と発展経緯について考察した。

**キーワード：**設計・製図教育／意匠設計／デザイン

### 1. はじめに

ここ数年来日本でデザインがブームであるといわれる。各方面のデザイナーがマスコミに顔を出すようになり、デザイン関係のニュースやイベントなども広く話題になっている。しかし、デザインの作品や歴史などの文献は多いものの、従前の機械設計とデザインの持つ意味や役割を論じたものはあまり見当たらない。

そこで本報では、1964年に刊行された「機械の設計法」<sup>[1]</sup>をよりどころとして意匠設計とプロダクトデザインについて、その異なる面と発展経緯について考察した。

### 2. 意匠設計とプロダクトデザイン

#### 2.1. 機能設計・生産設計と意匠設計

機能設計では、基本仕様に基づき、いろいろな発想を繰り返しながら機械の機能・性能・構造・機構を検討する。具体的には構造・機構の各構成要素の強度、変形状態が、各部の必要とする機能を実現するための許容値に入るように、材料、形状、寸法を決める。また、既存の機械要素を使う場合は、それらの技術資料に基づき、コストなどを検討しながら、最適なものを選定する作業を行う。この段階で、与えられた仕様を満足できないことが明らかになった場合、より良い構造・機構の再検討を行い、構想の練り直しが行われる。

このようにして、構成要素の形状、寸法、材料などが決まったら、設計書と計画図としてまとめられる。

生産設計段階では、計画図を基にして、加工のしやす

さ、組立分解のしやすさなどを検討して、自社で製作する部品の詳細図面（部品図）を作成する。これらと購入する機械要素を基に、機械の部分ごとの部分組立図と機械全体の組立図を作成する。これらの図面には、製作するための情報が盛り込まれており、製作図ともいう。

以上は、設計過程による設計の分類であるが、設計の種類には、この他に、外観などの設計を行う意匠設計がある。意匠設計は、形づくりや装飾といった意匠を提案するだけのものではなく、製品寿命を延ばす、顧客に好まれやすい形状にする、コストを抑えた生産を可能にする、より製品にあった材質にするなどを考慮して企業の売上に貢献できる製品設計をするものである。

1960年前後の機械工学系の書籍にプロダクトデザインの用語（述語）に関する記述掲載は皆無であり、経営工学関連書籍の章（節）に生産管理、品質管理、インダストリアルデザインと散見されるのが実情であった。

このことは、機械設計とは前述したように、どのような機能・性能をもった機械が必要とされているのかについて、市場調査を行い、機械に必要とされる仕様を決める。この段階では、すでに使われている原理、既存の機械要素をどのように組み込み、新しい機能を創り出すかを考えることが第一であり、また、新しい原理や機械要素を開発してより斬新な機械を実現する必要性についても検討することが主眼であった。よって顧客の美的感覚を考慮・配慮するまでには至っていなかったのである。

#### 2.2. プロダクトデザイン

プロダクトデザインは、製品のデザインのことであり、工業デザインと混同されるが、product という言葉自体が工業生産物や製品のみならず、製作物（ある計画によって生み出された成果）全体を意味する語のため、本質としては包括的な言葉である。

工業製品は、生産された後に、顧客の手に渡ってその機能に応じて使用される。顧客は単にその工業製品の性能・構造・コストが手ごろであるということでは満足せず、使用上の性能すなわち使い勝手や形態の調和に対しても、きわめて深い関心を示すものである。

ここで、使い勝手は、生理的な機能であり人間工学に含まれる分野である。形態の美・調和は、いわば心理的な機能というべきものであって、工業製品にありがちな機械的性能、能率一点張りの非情な面に人間性を付与し、感情を添えることによって、顧客、消費者に購買意欲を起こさせ、さらにはその品物を占有することに十分な満足感を抱かせるものである。

よくいわれる言葉に、機能の優れているモノには、必然的に形態の美がそなわるといことが、多くの事例から信じられている。例えば、流体力学的に洗練された航空機の形態は、見るからに美しいし、構造力学の粋である橋梁にも、力強い美しさが溢れている。しかもこれらは、外形の美ということには、あくまでも第二義的な考慮しか払われなかったモノである。

しかしこのようなことが、あらゆる工業製品に適用されるわけではない。複雑な機構を駆使した機械類となると、必ずしもそうとばかりはいえないのである。このような場合には、形態・色彩・効果などの点で、当然デザインが加味されなければ、その価値を低下させてしまう結果となることが多い。機械・器具をはじめ、あらゆる工業製品に対してプロダクトデザインが関与し、多くの役割を果たしているのである。

### 3. デザインとデザインは水と油

技術的機能・性能とデザインの間にはトレードオフ関係がある場合、どちらを優先するかと尋ねたとき、今も昔もデザインを優先すると応えるより技術的機能・性能を優先すると応える設計者が多数を占めると思う。

例えば、企業組織の中で、よく「デザインとデザインは水と油で喧嘩相手」といった表現が聞かれるが、これは、機能対デザインあるいは製造対デザインという対立関係に対応していると考えることができる。この背景には、技術者を中心とする設計者は、製造の視点から機能や性能を考えて形状などを導くものに対して、デザイナーが自分たちの感性にしたがって製品の形態などを提案するという違いがある。

では、デザインとは何であろうか。デザインを辞書で引くと、狭い意味では意匠、広い意味では設計といった言葉が出てくる。しかし、この二つの言葉の持つ意味はかなり異なる。通常、意匠とは、物品に施された外観（概観）、造形についての計画という狭い意味を持つ。1959年に制定された意匠法による定義によれば、意匠とは、物品の形状、模様もしくは色彩またはこれらの結合にかかる美的創作物と定義されている。

意匠という意味での製品設計の考え方や仕事の内容は、戦後米国から導入されたもので、同様に戦後導入されて日本で発展した品質管理と並んで日本の製品の競争力を高めることに役立ったことは間違いない。しかしそれは、あくまで製品の機能や性能を第一に考えた上で、できるだけデザイナーの意見を入れて、商品として魅力的にするかという問題意識で発展したものとみなすことができる。つまり、それはいわば機能美ともいえるデザインのあり方といえる。

それに対して、設計とは、前述した内容と必ずしもモノや造形に関するものでなくても、制度やシステムを計画するといった意味で使われる。典型的には、技術者が設計図を描くといった場合がそれにあたる。

対象物によっては、機能を特に重要視する場合、機能よりむしろ趣味性、美感覚を重視する場合、さらにはその両者を適宜に考慮する場合など、さまざまであるが、いずれの場合にしても、製品の使用目的に合致した形態を与えるということがデザインの思考的な基礎となるべきであって、いたずらに装飾物を付加するだけの結果はとなることは、厳にいましめなければならない。

### 4. おわりに

日本製品のデザインは高い品質に見合った機能美をもち、世界的に評価されるようになったのである。今後は、ますます必要となる創造性や革新性でも発揮できるようになることが期待される。

#### 参考文献

[1] 大西清, 機械の設計法, 理工学社 (1964).

#### 著者紹介

ひらの しげお：東京都市大学名誉教授，株式会社アルトナー，〒261-0012 千葉県千葉市美浜区磯辺3-44-5, rs4775hirano@ybb.ne.jp  
きせ すずむ：株式会社アルトナー，〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島3-2-18  
せきぐち そうぞう：株式会社アルトナー，〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島3-2-18  
おくさか かずや：株式会社アルトナー，〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島3-2-18  
あらかき つとむ：筑波技術大学名誉教授，〒376-0011 群馬県桐生市相生町5丁目44-26