

【 第 1 章 】

機械製図について

この章では、製図作業、つまり図面をつくる作業とは何か、そのポイントは何か、その全体像を、まず理解していただきます。

「製図」・「図面」とは何か

①物づくりのための「共通言語」

量産品である製品や部品は、「図面」をもとに製作されます。また、製作された部品は、検査され、組み立てられ、最終の製品検査を経て、晴れて製品となります。これらの一貫した工程は、国内外を含めて、世界の多くの国々と協働して行われているのが実情です。そのおおもとに位置する「図面」は、どのような言語を使って生活している人々にとっても、そこに書かれている意味が、正確に伝わるようになっていなければなりません。

②製品設計から次工程への「設計者からの手紙」

製品設計者は、「図面」において、「どのような部品であってほしい」のか、部品に対する自身の思いを、明確に示さなければなりません。いわば、設計者の製品・部品に対する熱い思いを表すのが「図面」なのです。どのような材料を使って、どのように加工して、最終的にどんな公差に収めて、どんな具合に仕上げしてほしいのか、それらをそれぞれの作業に携わってもらう人たちに正確に伝えなければなりません。それこそが、次工程の作業者への「設計者からの手紙」だと、「図面」がいわれるゆえんではないでしょうか。

③部品発注のための重要な「契約書」

「図面」は、設計した部品を自社内で製作するのではなく、外部に生産委託する場合、「どのような部品であればよいか」という、部品という商品に関する「仕様書」であり、商取引の重要な「契約書」ともいえるものです。できあがった部品が、もしも「図面」通りでなかった場合、どちらの不備で不良品になったのか、検証されます。自動車の交通事故の場合でも、運転者自身は少しも悪くなく、相手側が全く悪い、といったケースは、一般には非常にまれです。「図面」にもとづいて製作される「部品」においても、加工者の方が一方的に悪く、図面を作った側は全く悪くない、といった場合も、全くないわけではありませんが、これもまれです。

つまり、加工者がミスするのもにも理由があるのです。それは、見誤る表記、表現、指示があるからです。製品設計者は、「図面は重要な契約書」という意識で、作成することがだいじなのです。

1 「製図」と「図面」

「図面」と「絵画」の違い

「製図」とは何かを考えていく前に、「図面」と「絵画」の違いを見てみましょう。技術の世界のものと、芸術の世界のものを比べるのは、奇異に感じる人もいでしょう。しかし、この2つを比較することで、「図面」の特徴が見えてきます。

表1-1からわかるように、“モノをつくる”ための「図面」には、設計者の“表現上の個性”は不要なのです。だいじなことは、“その指示で実際にモノがつかれるか”、“その指示で万人が1つに解釈してくれるか”です。それを徹底して追求されなければならないのが、「図面」なのです。

表1-1 「図面」と「絵画」の違い

		図 面	絵 画
同じ点		平面に表現されたもの 人間が表現したもの 人間の労作である	
異なる点	作品	誰もが同じに受け止められるように表現したもの ⇒誰もが同じ解釈でないとダメ	画家自身が感じたままを表現したのも ⇒見た人がどう受け止めようが構わない
	描く対象	実際に見たもの（存在するもの）が描かれている ⇒絵空事ではない	実際に見たものが描かれているとは限らない ⇒（文字通り）絵空事でも構わない
	絵と現実	図形から立体物が想像できないとダメ ⇒物と図面は相互に密接な関係がある	絵から立体物が想像できるとは限らない ⇒相互の関係はない
	制作方法	制限がある ⇒決められたルールになっていないとダメ。 独自の描き方は無用	制限はない ⇒独創的であって構わない。むしろ独創性が だいじ
	完成度	図形だけでなく、寸法や記号、注記で表現を 補って完全にする ⇒未完成ではダメ	未完成のままでも一向に構わない ⇒「モナリザ」は未完ともいわれる
	目的	図面自体は目的物ではない ⇒そこに描かれたものを製作することが目的 である	絵そのものが目的物である ⇒そこに画家の伝えたいもの自体がある

主な図面の種類

機械設計者が深く関係する主な図面には、表1-2に示すような種類があります。一人の設計者がこれらすべてを中心的に進める場合もありますが、複数の設計者が分担して実施するのが一般的です。

設計製図の流れからいうと、まず、計画図やレイアウト図（配置図）を担当する設計者がおり、その結果を受けて製品を構成する各モジュールや各部品の詳細設計を担当する設計者がいます。また、その設計者が、試作図や組立図も作成するのが一般的といえます。

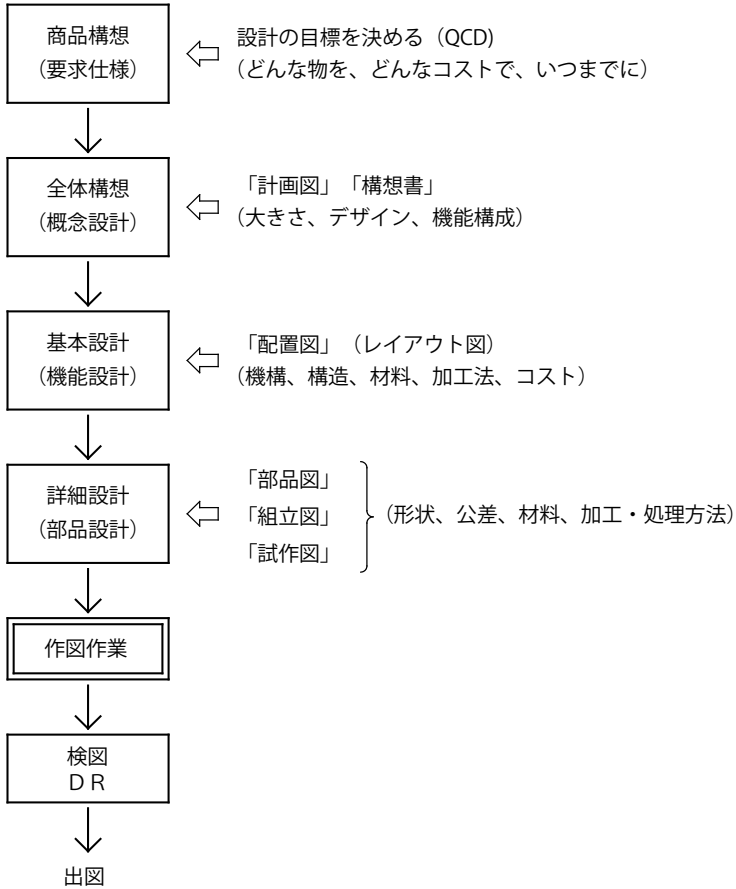
設計製図作業の主な流れを表すと、図1-1のようになります。製品設計者は、このような工程の重要な一部であることを、十分に自覚する必要があります。

表 1-2 設計者が深く関係する主な図面の種類

種類	説明
計画図	設計の意図や計画を表した図面
部品図	部品を定義する必要なすべての情報を含んだ、それ以上に分解できない製品または部品の試作を目的とした図面
試作図	製品または部品の試作を目的とした図面
組立図	部品の相対的位置関係、組み立てられた部品の形状などを示す図面
配置図 (レイアウト図)	機械などの据え付け位置の詳細な情報を示す図面。製品全体、またはモジュール全体の構成部品の詳細配置を示す図面も含まれる

【参考】 JIS Z 8114:1996 製図—製図用語

図 1-1 設計製図作業の主な流れ



図面に求められる要件とは

繰り返しになりますが、製図とは図面を作る作業です。図面は、設計者の意図を表したもので、それを受け取って読み取る人への、だいたいの伝達情報です。図面は、部品や製品をつくるためには、必須のものであり、それが適切でないとい図通りの部品や製品はつくれません。

その意図の表し方にはルールがあり、それを守って表現して、はじめて相手に正確に伝わるものです。図面で表した内容が、誰が見ても、1つに解釈される、つまり“図面の一義性”が非常に重要です。

製図を行う人は、まず、製図のルールをしっかりと身につけなければなりません。世界共通のルールを身につけることによって、世界のどこに出しても通用する図面とすることができるのです。

《図面の重要な4つの要件》

さて、「図面」にはどのような要件がなくてはならないのでしょうか。いろいろある中で、次の4つが特に重要です。

- ①**一義性**：図面に表現された内容は、あいまいであってはなりません。だれが見ても一義的に解釈できるものでなければなりません。
- ②**国際性**：設計・生産は、どんどんグローバル化が進んでいます。国や言語の違いを越えて、設計意思が正確に伝わるものでなければなりません。
- ③**簡潔さ**：図面を見て作業する人にとって、必要最小限の内容が表現されている図面であることが求められます。余計なことは描かない、記入しないことが重要です。
- ④**情報性**：図面は一度使えば、それで終わりではありません。類似設計、流用設計などで必要とされる場合があります。図面は保管がしっかりとされていること、検索が容易にできることなどが求められます。