

製図とは、不変の技術である

(機械製図規格の変遷とその本質とは)

Mechanical Drawing is an Unchanging Technology

(The Change of the Mechanical Drawing Standard and the Essence)

○平野 重雄 (名, 東京都市大学 株式会社アルトナー Shigeo HIRANO)
喜瀬 晋 (賛, 株式会社アルトナー Susumu KISE)
関口 相三 (賛, 株式会社アルトナー Sozo SEKIGUCHI)
奥坂 一也 (正, 株式会社アルトナー Kazuya OKUSAKA)
荒木 勉 (正, 筑波技術大学 Tsutomu ARAKI)

1. はじめに

図面を描く, 読むときには, 設計者と製作者の間に統一した規格が必要であり, 機械工業の分野では JIS B 0001 機械製図である. 機械製図の規格は, 1958 年に制定されてから, 複雑な形状をより簡易に表して, 国際規格と整合させるなど, 今までに 5 回の改正が行われており, 2017 年 7 月から改正委員会が活動を始めた. そこで, 製図規格の変遷について考察した.

2. 機械製図規格の制定・変遷

図面は一定の規則や習慣に従った一種の略図であって, 音楽の音符のように, 約束ごとを知らないと音楽の正確な理解ができないことと同様で, 図面を描くことも読むこともできない. さらに, 図面はそれを使う人のために正確な技術情報が伝達され, 理解されるように描かなければならない.

図面には二つの役割がある. 一つは, 設計検討のための図面, もう一つは設計者の意図を他の人に伝える設計情報伝達としての図面である. そして, 図面を描くときには, 設計者と製作者の間に統一規格が必要であり, 機械工業の分野では JIS B 0001 機械製図である.

言語には文法があるように, 図面にも製図規格がある.

設計者の意図を製作者に確実かつ容易に伝達するためには, 図面内容が同一の規格で表現されなければならない.

日本の工業は, 明治, 大正期に数多くの工業先進国から技術を導入したため, 規格に統一性がなかった.

図面も同じで, それぞれの国の方式で描かれていたため, 製図法が工業分野によって違い, 図面の授受に不都合が生じ, 早急に統一な規格の制定が急がれた.

1930 年 12 月に, 日本で初の製図規格として, 日本標準規格(JES:Japanese Engineering Standards) 第 119 号 製図が制定公布された. この規格の特徴は, ドイツ規格(DIN)を参考にした規格である. 図面の基本的な事項は, ほぼ標準化されることになったが, JES は, 政府が購入・製作するときの規格であることから, 一般には普及しなかった. しかし, 初の統一規格ということで, 工業界ならびに教育の現場に歓迎された. その後, この規格は軍需製品統一化のために 1943 年 7 月に JIS 第 428 号 製図規格として改正されている.

1949 年に, 工業標準化法が公布されると, この法律に基づいた日本工業規格(JIS:Japanese Industrial Standards)による製図規格の制定が急がれた. 新しい製図規格は, 1952 年 9 月に工業各分野に共通する製図規格として, JIS Z 8302 製図通則が制定され, これに基づき, 機械工業分野での製図に必要な規定を補完した JIS B 0001 機械製図は, 1958 年 10 月に制定された.

3. 機械製図規格の改正履歴¹⁾

3.1 1962 年の改正

図面を最も必要とする機械工業の分野にあつては, 製図通則だけでは十分な図面作成のための標準化が図れなかった. このこともあり, 製図通則に続いて制定された JIS B 0002 ねじ製図, JIS B 0003 歯車製図, JIS B 0004 ばね製図, JIS B 0005 ころがり軸受製図は, 特殊な部分および部品を扱った製図規格であった. だが, これらを含めて考えてみても, 機械図面の製図規格としては十分なものではなかった.

JIS B 0001:1958 は, JIS の規定に従い, 制定から 3 年後に改正された. しかし, この段階では, 誤解を招く箇所のみで改正で大きな改正はされなかった.

3.2 1973 年の改正

1960 年後半になると, 工業生産の国際分業化が活発化

し、機械工業界で図面の国際性を要望する声が高くなった。このため、ISO をはじめ諸外国の製図規格関係の新しい資料により、1969 年から改正作業に入った。

ISO/R 128-1959 (Engineering drawing principles of presentation), ISO/R129-1959 (Engineering drawing - Dimensioning) など、改正されたばかりの ISO 推奨規格をできるだけ導入し、製図工数の省力化への配慮や原図保存のためのマイクロフィルム化への対応を考慮して、1973 年 9 月に大改正された。

3.3 1985 年の改正

1984 年に、JIS Z 8302 製図通則が廃止され、体系的に項目ごとにまとめられた 9 規格 (JIS Z 8310 製図総則～Z 8318 製図における寸法の許容限界記入方法。これらの規格は JIS Z 83 シリーズという) に分岐して新たに全ての工業分野に適用する製図規格として制定された。よって、これらの規格と整合を図るため、機械製図規格も 1985 年 9 月 1 日に改正された。

3.4 2000 年の改正

従来の JIS 規格は、ISO 規格を尊重することを原則とし、日本の実状に合わせながら制定されてきた。しかし、1990 年代に入ると急激に国際化が進み、EU の統合や国際的な取引の観点から、多くの ISO 規格の制定と改正がなされた。それに伴い JIS 規格を ISO 規格に一致させることが必要になってきた。

このような実状から、1997 年に工業技術院から JIS 規格と ISO 規格とを一致させる基本方針が出され、多くの JIS 規格の見直しが行われた。機械製図に関連する規格だけを挙げても、27 規格もの規格が改正されている。

機械製図は、製図に関連する設計技術者および教育現場で最も広く利用されている規格であるが、日本独自の規格であり、対応する国際規格が存在しない。設計製図作業を行う上では、複数の規格を集めた機械製図規格には有効であるが、ISO 規格との整合を考えると、機械製図を構成する中の 1 つの規格が改正した場合に個々の規格と機械製図規格の間で不一致が生じることも考えられる。

しかし、複数の規格を見比べるのは時間の浪費であり、製図全体を網羅した機械製図規格の必要性が工業界から強く望まれた結果、機械製図規格は旧来通り全体を網羅した規格として、2000 年 3 月に JIS B 0001:2000 へと改正された。

3.5 2010 年の改正

設計現場での図面作成の二次元 CAD 化が進み、さらに、三次元 CAD の普及は目覚ましいものがある。そして、ISO の製図関係規格の改正があったこと。製図規格相互の規定事項に違いが散見されるようになったこと。ISO/TC 213 (製品の幾何特性仕様および検証) の GPS 概念 (Geometrical product specification) などを勘案して、製図関係規格の体系化を行わなければならない、体系化の

一環として、社団法人日本機械学会の ISO/TC 10 国内委員会において製図総則 (JIS Z 8310) と機械製図 (JIS B 0001) を最初に改正することが決定された。この規格は、2008 年 4 月 1 日付けで社団法人日本機械学会が経済産業省の委託を受けて、JIS B 0001 改正原案作成委員会が設置され、本委員会を 5 回開催し、所定の手続きを経て 2010 年 4 月 20 日に改正規格が公布された。第 1 回の改正委員会で、ISO/TC 10 及び ISO/TC 213 (製品の幾何特性仕様および検証) の図示方法に関する標準化の動向を踏まえて、改正方針を決定した。

- ① ISO/TC 10 での制定・改正内容、例えば、ISO 129-1:2004 (JIS Z 8317-1) を導入する。ただし、ISO 規格には規定していないが、日本特有の製図習慣から、継続すべき事項については存続させる。
- ② ISO/TC 213 で作業中の GPS に関する図示方法、ISO 14460-1 (JIS B 0672-1) を導入する。なお、JIS B 0672-1 で規定する当てはめ方法をどのように導入するかについては、特に慎重に審議する。
- ③ 新しい内容を導入する。例えば、ASME Y14.5M の寸法補助記号など。
- ④ ISO 16792 で規定する 3D 表示については、3D 図面の規格ではないので、その導入の可否について慎重に審議する。
- ⑤ 委員会で提案され、合意された新規事項、など。
例えば、当てはめ方法、コントロール半径、角度サイズなどの新しい概念が導入された。これらは、グローバル化ならびに来るべきデジタル化時代に対応するためにも欠かせない規格化である。

残された問題点：今回の改正に当たって、残された問題点は、次のとおりである。

- ① 規定を見送ったデータ寸法が ISO 129-1 で採用された場合の JIS の対応。
- ③ 3D CAD 用の製図ルール の確定。

4. まとめ

設計により定められた機械の仕様や寸法、精度などは、図面で表現され技術情報として伝達される。製図とは、読んで字のごとく図を描くことである。工業の世界において、図面は他の何をさしおいても必要不可欠である。しかし、製図規格が新しくなったからといってすぐに使える訳ではない。設計者の意図が製作者に理解されなくては図面とは言えない。設計者が新しい規格で描いたとしても、製作者が知らずに理解されなくては何の意味も持たない。だからこそ統一された簡易で理解しやすい図面が必要になる。

参考文献

- [1] 大西 清, “JIS にもとづく標準製図法”, 理工学社, (2008), pp.4-8.