

製図とは、不変の技術である

(サイズ公差の現状)

Mechanical Drawing is an Unchanging Technology (The Current State of Size Tolerance)

○平野 重雄^{*1,*2}, 喜瀬 晋^{*2}

関口 相三^{*2}, 奥坂 一也^{*2}, 荒木 勉^{*3}

Shigeo HIRANO^{*1}, Susumu KISE^{*2},
Sozo SEKIGUCHI^{*1}, Kazuya OKUSAKA^{*1} and Tsutomu ARAKI^{*3}

^{*1} 東京都市大学 Professor emeritus, Tokyo City University

^{*2} 株式会社アルトナー Artner Co. Ltd

^{*3} 筑波技術大学 Professor emeritus, Tsukuba University of Technology

Key Words : Geometrical product specification (GPS), Tolerance, Feature of size, Nominal size, ISO fit system, Fundamental deviation.

1. 緒 言

設計者の意図が製作者に理解されなくては製図とは言えない。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。統一された簡便で理解し易い図面が必要になる。

設計者は永年、寸法公差を使い図面を作成してきたが JIS B 0401:1998 寸法公差及びはめあいの方式が 2016 年 3 月に改正された。改正されたサイズ公差について、設計および製造現場の現状、特に中小規模の企業を対象に調査したので現状を報告する。

2. サイズ公差（寸法公差）について

永年利用されてきた「寸法公差およびはめあいの方式—第1部：公差，寸法差及びはめあいの基礎（JIS B 0401-1：1998）」が全面的に改正され，次のような表現になって公布された。JIS B 0401-1：2016 製品の幾何特性仕様（GPS）—長さに関わるサイズ公差のISOコード方式—第1部：サイズ公差，サイズ差及びはめあいの基礎。

旧規格と改正規格の内容を比較すると，考え方（用語の定義など）および図，表の数値そのものには一部を除き変わりがないが，使われている用語が大幅に改正されている。ものづくりのグローバル化が顕著な時代でもあるので，新たな用語を適切に活用されることを強く望みたい。次に主な用語を記す。また，（ ）内の用語は旧規格で使われた用語である。なお，紙面の都合上，図および表，対応英語，実例などは省略しているので，規格本文を参照して欲しい。

○サイズ形体：長さまたは角度に関するサイズによって定義された幾何学的形状。

JIS B 0671-1:2002 製品の幾何特性仕様（GPS）—形体—第1部：一般用語及び定義の用語の「単純な加工物」および「単独形体」は，サイズ形体とほぼ同等な意味で用いられていた。

○図示外殻形体：図面またはその他の関連文書によって定義された理論的に正確な外殻形体をいう。

○図示サイズ：図示によって定義された完全形状の形体サイズをいう。図示サイズ（基準寸法）は，上および下の許容差（上および下の寸法許容差）を適用することによって許容限界サイズ（許容限界寸法）の位置の選定のために用いられる。

○当てはめサイズ：測定によって得られる当てはめ外殻形体のサイズ（実寸法）をいう。

○サイズ差：ある値から，基準値を減じた値をいう。サイズにおけるサイズ差（寸法差）では，基準値とは図示サイズ（基準寸法）であり，ある値とは当てはめサイズ（実寸法）である。

3. 調査概要

調査対象業種は3社：機械部品・機械装置設計製作。受注生産65%，自社開発35%。毎年、革新的な製品・機械装置などを生産しており，他社に比べJIS規格を尊重し関心度も高い。対象設計者：A社5名，B社4名，C社6名：設計経験年数3～7年：・機械製図法を理解している・組立図から部品図の作成ができる・機械要素の基礎，専門知識がある・材料の種類・用途を理解していることなどを回答者の条件とした。調査期間は，2017年2月15日から3月14日。なお，事前（2ヶ月前）に調査資料を送付済みである。調査項目は，改正規格の項目のうち ISO はめあい方式（はめあい方式）の内容など22項目であるが，ここでは主な項目の調査結果を記す（製造現場の現状は省略している）。

Q1：寸法公差およびはめあいの方式（JIS B 0401-1：1998）が改正されJIS B 0401-1：2016 製品の幾何特性仕様（GPS）－長さに関わるサイズ公差のISOコード方式－第1部：サイズ公差，サイズ差及びはめあいの基礎。JIS B 0401-2：2016 製品の幾何特性仕様（GPS）－長さに関わるサイズ公差のISOコード方式－第2部：穴及び軸の許容差並びに基本サイズ公差クラスの表になりました。ご存知ですか。

◇改正時期を知っている：A社4名，B社2名，C社6名

◇改正があったことは知らない：A社1名，B社2名

Q2：使われている用語が大幅に改正されています。

◇あまり違和感はない：A社2名，B社2名，C社1名 ◇違和感がある：A社1名，B社2名，C社1名

◇規格の改正なので仕方ない：A社2名，C社4名

Q3：ISO はめあい方式（はめあい方式）について。

◇よく理解している：A社3名，B社4名，C社3名 ◇規格の改正なので仕方ない：A社2名，C社3名

Q4：公差クラスの選定が大幅に変わりました。

◇社内教育に問題がありますか：ある；A社，B社，C社 ◇当分の間は旧規格に準拠する：A社，B社

Q5：御社の社内規格との兼ね合いについて。

◇2018年には社内規格を改正する：C社

◇当分の間は社内規格の改正は行わない：A社，B社

☆自由なご意見をお聞かせください（A，B，C社に関係なく一部のみ記載）。

◇JIS B 0401-1-2：2016 は，重大な改正規格と考えている。

◇他社とのコミュニケーションが円滑に行えるか疑問である。

◇社内教育に時間がかかる（勉強会の実施など）。特に現場の方々との会話。

◇旧図面との兼ね合いに問題が生じるのではないかと懸念している。

◇教育機関では，寸法公差とサイズ公差に使われる用語の違いを教えきれないのであろうか。

4. JIS 規格の改正・制定に関心を持つ

国際規格との整合化を促進するため，B：機械部門の規格改正と制定が活発化している。日ごろから JIS 規格に関心を持つことも必要である。個々の JIS は規格番号によって識別できる。例えば，JIS B 0001 機械製図。つぎのローマ字1文字は，部門記号で19の部門がある。続く数字は，各部門で一意的な番号である。かつて番号は4桁であった。現在，国際規格と一致または対応する JIS については，国際規格の番号と JIS の番号を同じにしておくことが便利であるので，国際規格が5桁の番号を持つ場合には，それに合わせた5桁の番号が用いられるようになっている。

また，大きな規格は第1部，第2部といった部(part制)に分かれていて，部ごとに制定，改正などが行われ，部ごとに規格票が発行される。部を識別するために枝番号が用いられる。番号の後にハイフンおよび枝番号を記載する。枝番号を使用した例として，JIS B 0002-3 製図-ねじ及びねじ部品-第3部：簡略図示方法がある。なお，規格番号の後にコロンおよび制定または改正の年を西暦で記載する（例えば，JIS B 0001:2010）。

5. 結 語

グローバル化に対応した図面とは，長さや直径はサイズ公差（寸法公差）で表現し，位置を表す公差は幾何公差が必要に応じて理論的に正確な寸法およびデータの設定とともに適用されて，はじめて図面の解釈に一義性が保証される。