

# 社内規格における改正機械製図の取り扱いに関する一事例

平野 重雄 Shigeo HIRANO 喜瀬 晋 Susumu KISE  
関口 相三 Sozo SEKIGUCHI 奥坂 一也 Kazuya OKUSAKA 荒木 勉 Tsutomu ARAKI

**概要**：JIS B 0001：機械製図は、利便性に優れかつ有用性の高い規格である。2019年5月20日に改正された。改正規格には、製図則の不適合な使い方が散見される。例えば、用語の間違い、製図ルール of 誤用と例外的事項などがある。社内規格の機械製図の改定を行うにあたり、製図則から逸脱した規定を確認し、基本的な規定を明確にすることを目的に精査し、その結果を基に、改定を行うことにした。その検討事例と他社における改正規格の取り扱いに関する実状調査結果を述べる。

**キーワード**：設計・製図教育／改正機械製図／製図則からの逸脱／社内規格／企業の実状調査

## 1. はじめに

産業界では、機械製図規格は成熟した規格であるので、用語や製図ルール of 誤った使い方があっても社内規格が充実しているので弊害はほとんどない。ただし、国家試験・検定などで改正規格の間違った内容を鵜呑みにして不利になった場合の責任問題は、誰が負うのかは不明である。

利便性に優れかつ有用性の高い規格である JIS B 0001：機械製図に該当する単独の ISO 規格は存在しない。その規格が2019年5月20日に改正された。

改正規格には、製図則の不適合な使い方が散見される。例えば、用語の間違い、製図ルール of 誤用と例外的事項などがある。また、解説記事を熟読しても真意は不明確などが見られる。

社内規格の機械製図の改定を行うにあたり、製図則から逸脱した規定を確認し、基本的な規定を明確にすることを目的に精査し、その結果を基に、改定を行うことにした。その検討事例を述べる。また、他社における社内規格（機械製図）に関する改正規格の取り扱い状況について、関係する大学で実施した調査結果について述べる。

## 2. 規定・解釈で留意するルール

JIS など社外で決めた規格に対し、社内ですべて決めた規格を社内規格と言う。社内規格は、企業の業務の効率化や品質の向上などの目的で制定し、その企業や関連会社などに効力を及ぼす規格である。

一般には、JIS 規格や業界規格よりも厳密に決めるのが普通である。これにより企業の技術水準を向上させるとともに、社内の設備・機械の性能に合った規格として管理をしやすくするなどの狙いがある。

規格が改正された直後から社内標準化担当者と定期的に改正規格に移行する方向で検討を続けてきたが、次の問題を確認することが必要であるとの意見の一致となった

それは、機械製図に必要な JIS の原典にはない規定や解釈が加えられたものがあり、これによって、解釈の一義性が失われ、ダブルスタンダードになる。ダブルスタンダードは、あってはならないのである。

規定・解釈で留意するルールは、次のルールである。  
ルール 1：解釈の一義性を保つために、新たな規定や解釈を原典に加えない。

ルール 2：JIS 化されていない他国の規格を用いない。

ルール 3：B 0001 とは別体系である CAD 製図などを適用しない。

## 3. 誤りを正した社内規格とする

改正規格の誤りを正した社内規格とするために、次の項目に傾注して検討を行った。

### 3.1 製図則からの逸脱に関して

該当する規定の一部を記す。

(1) 図1に示す、「本文図1の寸法は、形体の実寸法でも、測定の対象でもないため、理論的に正確な寸法(TED)とした」と解説にある<sup>[1]</sup>。これは原典にない間違った使い方である。同様に、本文図70, 90, 124, 125, 134, 161と本文図180なども誤りである<sup>[2]</sup>（本文図は省略）。

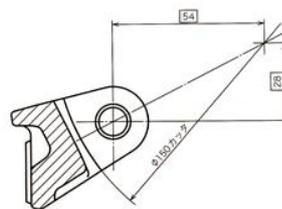


図1 本文図1使用する工具サイズの指示例

(2) 図2に示す、「CADではデフォルトである」として<sup>[1]</sup>、JIS にない本文図111 c)を適用した。寸法線を中斷

する本文図111 c)は、他国の規格である。JISになっていない規定は使用できないのである。

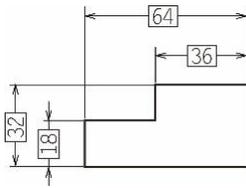


図2 本文図111水平方向及び垂直方向の寸法数値の図示例

(3) 図3に示す、本文図129の単独の穴、グループの穴などは、穴の目的・機能を満たすように設計するのが一般的である。本文図のように全部の穴をまとめて累進寸法で表すことは机上では可能である。しかし、設計情報は、目的・機能別に、それぞれ基点からの寸法で表すのが通例である。寸法補助線の間隔が狭い場合の規定は、本文11.3 g) 狭い所での寸法の記入は、部分拡大図を描いて記入するか<sup>[1]</sup>、次の(1)～(3)のいずれかで十分である<sup>[2]</sup>。

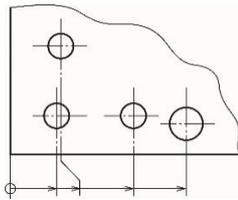
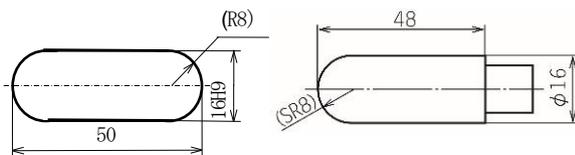


図3 本文図129寸法数値の間隔が狭い場合の記入例

(4) 図4に示す、本文図138 b)と本文図146 b)の半径を示す寸法線および数値の記入は間違いである。



本文図138 b)

本文図146 b)

図4 本文図138 b)半径であることの図示例と本文図146 b)球の半径(SR)の図示例

(5) 図5に示す、正方形の角柱の辺に対する図示例で、寸法補助記号“□”を、「正面から見たときでも使用できる」<sup>[1]</sup>とし、本文図148 b)を認めた。原典であるZ 8317-1 製図-寸法及び公差の記入方法-第1部：一般原則をないがしろにして、解釈の一義性を失っている。間違いである<sup>[2]</sup>。

(6) 図6に示す、上側にしか描けないCADがあるからの理由で、本文図151 b)の寸法補助記号“∩”の記入位置を変えてよいとした。「図151 b)の描き方しか

できないCADがあるから」<sup>[1]</sup>は、CADを換えるべきである。規格の変更理由にはならない。加えて、原典であるZ 8317-1に反している。本文11.6.7 b)の「寸法数値の前又は上に」<sup>[1]</sup>の文章を削除する。

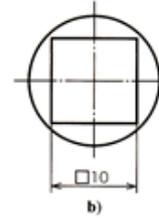


図5 本文図148 b)正方形の角柱の辺に対する図示例

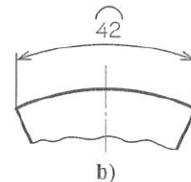
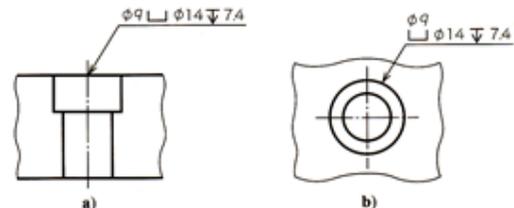


図6 本文図151 b)円弧の長さの図示例

(7) 図7に示す、本文図167 b)の深さぐりの図示例で、深さぐり記号の上に穴の寸法数値を記入するのは誤りである<sup>[2]</sup>。a)、c) (図省略)のように深さぐり記号の前に穴の寸法数値を記入する。また、注記で、図a)を直列、図b)を並列としているが、間違いである。該当する製図用語(Z 8114:1999)がある。図a)は断面図、図b)は平面図である。



注記 穴と深さぐり穴とを、直列[a)]又は並列[b)]に記載することが可能である<sup>[1]</sup>。

図7 本文図167 b)深さぐりの図示例

(8) 図8に示す、本文図170 b)、c)の円形状に指示する皿穴の図示例の引出線の引き方は、JISにない解釈であり、加工方法を全く理解していない<sup>[2]</sup>。間違いである。

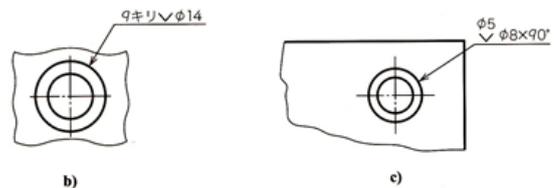


図8 本文図170 b)、c)円形状に指示する皿穴の図示例

(9) 図9に示す、本文図177のキー溝の寸法指示は十分ではない。切り込み深さの図示例を追加する<sup>[3]</sup>。

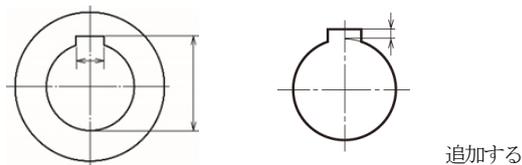


図9 本文図177穴のキー溝の幅及び深さの寸法図示例

(10) 図10に示す、本文図179の識別記号Aの位置は間違いである。識別記号Aは矢印の尾部に付けるか、明白な場合は省くことになっている。識別記号Aが矢印の尾部から外れている。Aを削除するか、正しく図示すべきである<sup>[2]~[3]</sup>。

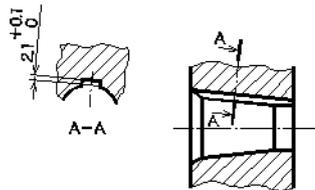


図10 本文図179円すい穴のキー溝の寸法図示例

(11) 図11に示す、本文図190 b)は、加工・処理範囲が分かり難い。太い一点鎖線の上側に、加工方法記号を記入すると明確になる。

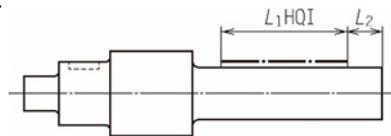


図11 本文図179加工・処理範囲の図示例

(12) B 0001以外の規定は用いてはならない。主なものとして、①図12に示す、本文図76の正接エッジの図示例（細い実線で表してもよい）がある<sup>[1]</sup>。②図13に示す、本文図156の寸法補助記号がある<sup>[1]</sup>。寸法補助記号の“∧”（えんすい）は、本文図153~155に規定する面取りと同義である。

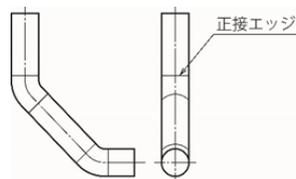


図12 本文図76正接エッジの図示例

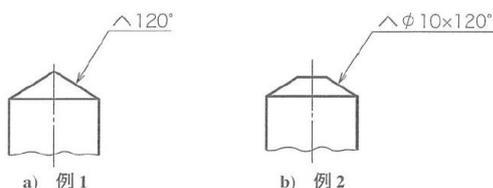


図13 本文図156 “∧”（えんすい）の図示例

(13) 機械製図規格に関連して規定されている有用な規格の一例として、図14に示す本文図184 b)のテーパの図示例がある。ISO 129:2018に規定されていないが、「テーパをもつ形体の近くに、JIS B 0028に基づいて、参照線を用いて指示する。参照線はテーパをもつ形体の中心線に平行に引き、引出線を用いて形体の外形と結ぶ。ただし、テーパ比と向きを特に明らかに示す必要がある場合には、テーパの向きを示す図記号を、テーパの方向と一致させて描く。この図記号は、参照線上又は参照線の上側に僅かに離して (b) 参照」配置する。」<sup>[1]</sup>である。

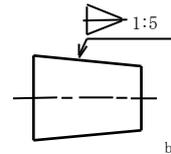


図14 本文図184 b)テーパの図示例

(14) その他、本文図6の図例1の破断線7.1を延長する。本文図57の部分投影図の例1は太い相貫線を追加することなど訂正を要すなどがあるが、本報では省略する。

### 3.2 改定しない事例

図15に示す、本文図161 一群の同一寸法の図示例の説明文は、「b) 一つのピッチ線、ピッチ円上に配置される一群の同一寸法のボルト穴、小ねじ穴、ピン穴、リベット穴などの寸法は、穴から引出線を引き出して、参照線の上側にその総数を示す数字の次に“×”を挟んで穴の寸法を指示する(本文図161参照)。」<sup>[1]</sup> (以降省略)。

そして、解説(102ページ)では、「差異の内容: 寸法数値. 目的: 解釈の一義性. 説明: 平たんな表面から穴中心までの距離, 及び穴ピッチを“±許容差”が適用される寸法で指示した場合, その解釈は曖昧になるため, 幾何公差の適用を前提として, 理論的に正確な寸法に変更した。」<sup>[1]</sup>。さらに、「目的: 誤記訂正. 説明: 穴の1ピッチを表す寸法が重複指示になるため, 参考寸法にした. 差異の内容: 図の題名. 目的: 語法の一様性. 説明: 箇条10の題名の付け方及び本文の表現と合わせた。」とされている<sup>[1]</sup>。しかし、例えば、多数のバカ穴、干渉を回避するための逃がし穴など、機能的に位置精度が重要でない部分(部品)に対してまで幾何公差+理論的に正確な寸法で図面指示すると、図が煩雑になるだけではなく検査工数も増えることになる。よって無意味な規定と判断した<sup>[3]~[4]</sup>。

従って、図16に示す、同種の穴が同一間隔で連続する場合の寸法記入の一般的な説明文は、「多くの同一寸法の穴が等間隔で並ぶ場合には、図に示すように、適宜

な一つの穴から寸法引出線を引き出し、その水平部分（参照線）に、穴の総数、穴の寸法および加工法を、×印をはさんで記入しておけばよい。なお、図16において12×90（=1080）と記入してあるのは、ピッチ数×ピッチの値およびその計算の結果を示したもので、その全長（1170）は参考寸法のため、（ ）に入れて記入する。」として、旧規格（B 0001:2010）を用いて改正はしないことにした<sup>[3]~[4]</sup>。

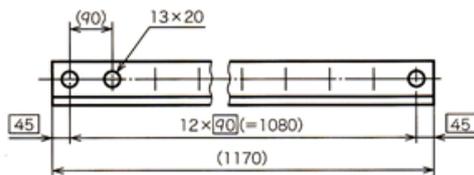


図15 B 0001:2019の本文図161一群の同一寸法の図示例

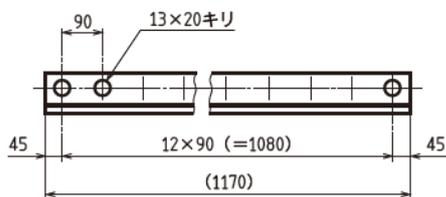


図16 B 0001:2010の本文図158 同種の穴が同一間隔で連続する場合の寸法記入

#### 4. 他社の改正規格の取り扱いについて

筆者らが関係する東京都市大学（旧武蔵工業大学工学部機械工学科設計管理研究室）の卒業生の協力でアンケート調査を実施した。その一部を記す。

##### 1. アンケート調査の設問と回答社数

JIS B 0001:2010 機械製図が2019年5月20日に改正されました。規格改正に伴い御社の社内規格を改定されましたか、次の設問にご回答をお願いいたします。

1) 調査対象企業：一般機械：12社，産業・工作機械：

4社，輸送用機器：8社

2) 社内規格を改定した：6社

① 規格通りに改定した：1社

② 規格の一部の訂正などを行い改定した：5社

3) 社内規格を改定していない：16社

① 旧規格（B 0001:2010）で行う：11社

② 関連部署，委員会などの開催が遅れている：4社

③ 改定検討時期は，2022年以降である：1社

##### 2. 考察

大手企業（回答：E製作所，F重工業，H自動車工業，Y発動機などを除く）の回答数が少ない状況であった。しかしその中で，製図教育担当部署に所属する方々から

貴重なご意見などをお聞きすることができた。

デジタルトランスフォーメーション（DX）への移行に伴う3次元CADの利用状況から調査に参加していただく企業数が想定より少なかったと推察している。

機械製図の重要さは認識していても，新たな製図規格および製図関連規格に対応した環境を整えることは時間を要し難しく，旧来の社内規格によるケースが多いのが実状である。また，製図則に則らない規格を使うことは誤ったことであり，これからのものづくりに多大な損害を与えることになると言える。

#### 5. おわりに

規格は，現実を対象にした事実認識であり，次代の可能性を導き出すために存在する。製図規格において，伝えられる情報の中に事実ではないものが多くなっているとすれば，発せられた真意，根拠を丁寧に確かめなければならない。

#### 参考文献

- [1] JIS B 0001:2019 機械製図，（JSA）。
- [2] 塚田忠夫，桑田浩志，平野重雄，笹島和幸：設計・製図教育に及ぼす JIS B 0001:2019 のリスク，設計工学，Vol. 55, No. 7（2020），435-442。
- [3] 平野重雄，喜瀬 晋，関口相三，奥坂一也，荒木 勉：設計・製図教育に及ぼす改正JIS B 0001:2019を俯瞰する，図学研究，54（2020），39-45。
- [4] 平野重雄，喜瀬 晋，関口相三，奥坂一也，荒木 勉：JIS B 0001:2019 機械製図の解説記事について—解説記事の論理不足と規定の誤りを正すのは誰か—図学研究，55（2021），21-25。

#### 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 すすむ：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