

B 0001:2019 機械製図の教育方法の一事例

(第4報. 各種の穴形状の図示方法に関して)

B 0001: 2019 Technical Drawings for Mechanical Engineering for An Example of Educational Method

Part 2. About How to Drawing Various Hole Shapes

○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)
竹之内和樹 (正, 九州大学 Kazuki TAKENOUCHI)

1 はじめに

利便性に優れかつ有用性の高い規格である B 0001: 機械製図が, 2019 年に改正されたが, 用語の間違い・製図ルール誤用と例外的事項があり, 解説記事を熟読しても真意は不明確などが見られると諸学会誌で論述し, 学術講演会などで事例を挙げて講演したが, それらに関して様々なご意見・感想・要望などを頂戴した。

本報は, 各種の穴形状の図示方法について, 設計者と製図指導者の声・質問などに関して, 図示方法を明確にすることを目的に考察し, 正しく教育するための事例と正しく理解するための事柄を述べる。

2 設計者と製図指導者の声 (質問事項)

2.1 設計者の声

ここでは主な声を記載する。図の番号にアンダーラインが引かれているのは規格本文の図の番号を示す。

① JIS B 0001:2019 の 11.7 穴の寸法の表し方で図 167-深ざぐりの図示例 b) と図 170-円形状に指示する皿穴の図示例 b) および c) の引出線の指示は誤りです。

その理由としては, 引出線はあくまでもキリ穴の外周面に矢を当てることです。如何でしょうか (質問者複数)。

② 図 167-深ざぐりの図示例の注記: 穴とざぐり穴とを, 直列[a)] 又は並列[b)] に記載することが可能である。と記述しているが, 並列に記載する根拠が不明である。言葉を換えて理解しがたい。

同様に, 皿ざぐり穴の図示例の記述 (p70 下から 3 行目) 又は“✓”の上に円筒穴の直径の数値を, “✓”

に続けて皿穴の入口の直径の数値を記入する [図 170 c) 参照] とある。

そして, 解説 41) 皿ざぐり穴の指示 (11.7) の, また, 製図の能率向上の観点から並列に記載する方法も追加した。と記述されているが, 全く納得できない。

③ 規格 11.7 f) で, 長円の穴は, 穴の機能又は加工方法に応じた寸法の記入方法を次のいずれかによって指示する。1) 長円の穴の長さ及び幅 [図 172 a) 参照]。この場合, 両側の形体は, 円弧であることを示すために “(R)” と指示する。と記述され, 同図 d) は, 注記により d) の解釈は a) と同じとされている。解説の目的は製図の能率向上である。その説明一長円の穴に関して, 簡略指示方法を追加した。軽量穴などで特にサイズ公差を必要としない場合, 記載するスペースが十分に確保できない場合などに, 有用である。とされている。図例 a) と d) が同じという判断, 説明文の不確かな内容が納得できない。

2.2 製図指導者の声

JIS B 0001:2019 の改正点の指摘を知りましてびっくりしています。私は, 現在 設計・製図を目指している人の指導を行っています。

教材はほとんどの受講者が持っている〇〇出版(株)の機械製図です。これに JIS 規格のデータベースを見ながら図面を描いています。

先日, 受講者がキリ穴+ざぐりの図面表示でざぐりの外形から引出線の矢を出していました。講義の中でキリ穴から出すことを教えたはずなのにです。

受講者は JIS データベースを見ていました。この時は気が付きませんでした。

論壇¹⁾を熟読して初めて気が付きました。(指導者としては失格です)。指針をいただきましたことを感謝申し上げます。

10 月から技能検定試験の募集が始まります。本件について検定協会の方へ伝えようと思います。

3 穴形状の図示方法を正しく理解するために

各方面からのご質問・意見・要望については、個々に回答している。本報では、一括して穴の寸法の記入法を基に穴形状の図示方法について記す。

3.1 穴の寸法記入法（加工方法記号について）

穴のあけ方にはいろいろな方法があるので、図面にはその寸法とともに、加工方法についても指示しておくのがよい。またこの指示には、加工方法記号 (B 0122) の略号を用いて記入する。

1) 穴の深さの指示

穴の深さを指示するときは、穴の直径を示す寸法の次に、穴の深さを示す記号“ ∇ ”に続けて深さの数値を記入する。ただし、貫通穴のときは、穴の深さを記入しない。なお、穴の深さとは、ドリルの先端で創生される円すい部分およびリーマの先端の面取り部で創生される部分などを含まない円筒部の深さをいう。

また、傾斜した穴の深さは、穴の中心軸線上の長さ寸法で表す（以下省略）。

2) きり穴

一般に小径の穴は、ドリル（きり）を用いてあけることが多いが、精密な穴面が必要な場合は、ドリルであけた穴を、さらにリーマという工具を用いて再切削する。これらの穴の指示には、正面図および平面図ともに引出線を用いてその先端を水平に折り曲げ、その上（参照線）に穴の直径寸法および加工方法の略号を記入する。

引出線は、平面図などで、穴が丸く描かれている場合は、その円周上で中心点を通る位置から引き出す。これは、いくつもの同心円が描かれた図に寸法記入する場合にその意味合いが理解できる（図1参照）。また、正面図や断面図で描かれている場合は、その中心線と外形線の交点から引き出す（以下省略）。

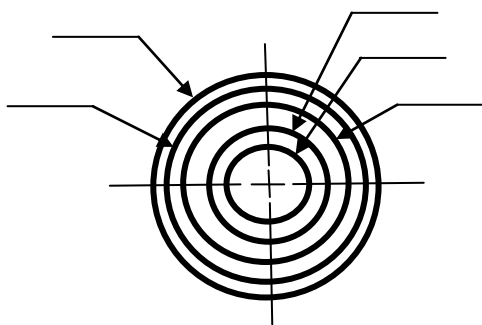


図1 同心円の寸法記入方法

3) ざぐり、深ざぐり、皿ざぐり

鋳造品や鍛造品では、その仕上がり表面が多少粗くなるので、それらにあける穴の表面を浅くさらって、ボルトやナットを締めつけるとき、なじみがよくなるようにする。これをざぐりという。

ざぐりの寸法記入は、寸法補助記号を使用し、ざぐりを付ける穴の直径を示す寸法の前に、ざぐりの記号“ $\sqcap$ ”に続けて、ざぐりの数値を記入する。

ボルトやナットの頭部などを沈めるために行う深いざぐりを、深ざぐりという。この場合は、穴の深さ記号“ ∇ ”を使用し、続けてざぐりの数値を記入する。

皿ざぐりの場合も同様に、皿ざぐりを示す記号“ ∇ ”に続けて、皿ざぐりの直径を記入する。また、皿ざぐりの記号を用いない簡略指示法もある。なお、皿ざぐり穴が表れている図形の場合は、皿ざぐり穴の入り口の直径および皿ざぐり穴の開き角を寸法線の上側またはその延長線上に、“ $\times$ ”を挟んで記入しておけばよい。

3.2 長円の穴

長円の穴には、穴の機能または加工方法によって、3つの方法がある。

①長円の穴の長さおよび幅で示す場合で、穴の両端の形状は円弧であることを示すために、単に (R) として指示する。②長円の平行二平面の形状の長さおよび幅で示す場合は、同様に両端は (R) と指示する。③工具の回転軸線の移動距離および工具径で示す場合は、工具径の指示は1箇所でよい。

4 ISO規格との整合性について

解説表 2-新旧規格の差異の内容及び説明によると、図 167 b) 引出線の引出し方。目的：国際性。説明：ざぐり穴から引出線を引き出す指示方法を採用入れた (ISO 129-1 参照)。寸法数値の記載方法。目的：製図の能率向上。説明：直列に記載するスペースが十分に確保できないときに有用な、並列に記載する指示方法を採用入れた (ISO 129-1 参照)。なお、図 170 b), c) も同文であるが、この2項は製図則から逸脱した規定で、「解釈の一義性を保つために、新たな規定や解釈を原点に加えない」のルールに反しているため認めるとはできない。

JIS規格をISO規格と整合化させることは当然のことである。しかし、製図法に則らない誤りの規定は、ISO規格で規定されていても、JIS規格として採用すべきではない。よって、ISO規格の誤りを正すことに関係者は傾注すべきである。

5 おわりに

製図規格は、例外的事項を規格化するためのものであってはならない。

参考文献

- 1) 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, 日本設計工学会誌設計工学, Vol. 55, No. 7 (2020. 7)。