

B 0001:2019 機械製図の教育方法の一事例

(第5報. 断面図と図形の省略に関して)

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

(Part 5. Sectional view and Omission of figures)

○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)
黒木 健児	(賛, 株式会社アルトナー Kenji KUROKI)
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: 機械製図は, 2019 年 5 月に改正されたが, 用語の間違い・製図ルールの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, 学術講演会などで実例を挙げて講演した. それらに関して様々なご意見・感想・要望, 質問などを頂戴した.

本報は, 断面図の図示方法と図形の省略に関して, 教員と設計者の質問に関して, 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, 円滑に設計業務を遂行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 教員と設計者の質問内容

本報での, 数字 (カッコ内を含む), 図番号にアンダーラインが引かれているのは, JIS B 0001 機械製図の章, 節, 項番号に該当している.

2.1 断面図に関して

- ①10.2.2 全断面図の規定に「断面は, 原則として基本中心線で切断した面で表す. この場合, 切断線は記入しない」が不足していると思います. この文章にすることで, 10.2.1 c) の規定が良く理解されそうですが, 如何でしょうか (教員, 設計者).
- ②10.2.6 組合せによる断面図 “二つ以上の切断面による断面図を組み合わせで行う断面図示は, 次による. なお, この場合, 必要に応じて断面を見る方向を示す矢印及びラテン文字の大文字の文字記号を

付ける (図 45 参照). a) 対称形又はこれに近い形の対称物の場合には, 対称の中心線を境にして, その片側を投影面に平行に切断し, 他の側を投影面とある角度を持って切断してもよい. この場合, 後者の切断面は, その角度だけ投影面の方に回転移動して図示する (図 45 及び図 46 参照)”. 図 1 参照.

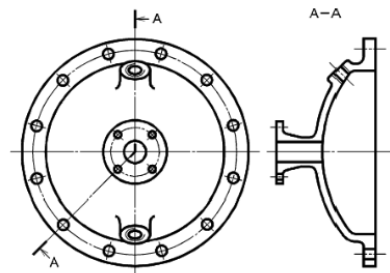


図 1 図45-回転移動した断面図示例 1

学生諸君, 経験の浅い設計者は, 10.2.1 a) の説明を理解する上で, 図 46-回転移動した断面図示例 2 と同様に, 基本中心線の交点に断面の識別記号 0 を記すことにより理解が深まると思います (教員, 設計者).

- ③10.2.6 b) “断面図は, 平行な二つ以上の平面で切断した断面図の必要部分だけを合成して示してもよい. この場合, 切断線によって切断して位置を示し, 組合せによる断面図であることを示すために, 二つの切断線を任意の位置でつなぐ (図 47 参照)”.

この図に関しても, 切断位置に断面の識別記号を付けるのが明確でよいと思います. 図 50 も同様です (教員, 設計者).

- ④10.2.7 多数の断面図による図示 a) “複雑な形状の対象物を表す場合には, 必要に応じて多数の断面図を描いてもよい (図 51 及び図 52 参照)”.

図 51-多数の断面による例の、断面 A-A の中心線の使い方は誤りです。また、「組み合わせ」と「組合せ」など誤植が多いようです（設計者）。

2.2 図形の省略に関して

①10.3.1 一般事項 “a)かくれ線は、理解を妨げない場合には、これを省略する（図 56 の A 及び B 参照）”。

図 56-かくれ線の省略例は、図 18-矢視法投影図の例 2 と図例が類似している。かくれ線の省略の適切な図例にすべきである。限られた規格票を有効に使うためにも不要である（教員、設計者）。

②図 56-かくれ線の省略例の立体図が描ききれない。適切なアドバイスをお願いしたい（初心設計者）。

③10.3.1 e) 図 62-側面図に現れる穴の簡略化の例で基本中心線の交点からピッチ円上に配置する穴を表すために切断線を設けてもよいのだろうか（設計者）。

④10.3.3 繰返し図形の省略 “同種同形のものが多数並ぶ場合には、次によって図形を省略してもよい”。図 70-寸法記入によって交点の位置が明らかな繰返し図形の省略例は、適切な幾何公差が指示されていない（注記もない）ので、理論的に正確な寸法の記入は誤りである（教員、設計者）。

3 断面図・図形の省略を正しく理解するために

各質問については、個々に回答している。本報では、一括して断面図示法と図形の省略の基本事項を述べる。

3.1 断面図について

品物内部の见えない部分を図示するには、かくれ線（破線）を用いるが、破線には実線のような明快性がないので、少し複雑なものになると非常に見づらい図面になってしまう。そこでこのような場合には、断面図示法が用いられる。

図 1 の回転移動した断面図示例のような品物において、その内部の见えない部分を見えるようにするために、一つの平面によりこれを中心からたち割り、そのたち割った手前の部分を取り除き、切り口面を投影する。ここで、たち割ることを切断するといひ、切断に用いた平面を切断面、線を切断線という。断面図示法では、紛らわしい破線を用いることなく、ほとんどを外形線（太い実線）で明快に図示することができる。

①「断面は、原則として基本中心線で切断した面で表す。この場合、切断線は記入しない」が明解な規定です。

②基本中心線の交点に断面の識別記号 0 を記すことにより理解が深まります。

③切断線は細い一点鎖線で、その両端部を太くし、かつ断面を見る方向を示す必要がある場合には矢印によって示す。切断線は、一直線とは限らず、必要に応じて曲げたり、また種々に組み合わせたりしても

よい。この場合には、両端部のほか、曲がり部分などの要所も太くしておく。これが理解できるように教育する。

④図 51-多数の断面による例では、断面 A-A で示された穴の中心線の使い方は誤りです。基礎、基本が大切です。

3.2 図形の省略について

①図 18 の矢視法投影図の例 2 と一部の図例が同じである。かくれ線省略の適切な図例にすべきです。

②別途連絡して、描けるようにアドバイスをしたい。

③基本中心線の交点からピッチ円上に配置する穴を表すため、および図面を理解しやすくするために切断線を設けてもよい。製図工数が増える訳ではない。

④図 70 は、適切な幾何公差が指示されていないので、理論的に正確な寸法の記入は誤りである。長方形枠を削除する。

3.3 総括

断面図示法は、製図における最も重要な表現法の一つとされている。十分に理解してもらうために有効な授業方法、指導法は、立体図の活用がよいのでお薦めしたい（図 2 参照）。

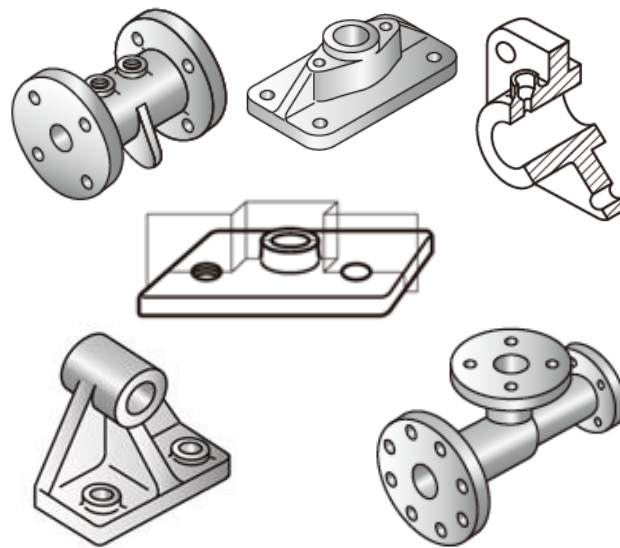


図 2 断面図示法を理解しやすくするために

4 おわりに

製図規格は、基礎・基本が大事である。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).
- 2) 平野重雄, 喜瀬 晋, 関口相三, 奥坂一也, 荒木 勉: 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, 日本図学会「図学研究」No. 168 (2022. 9).