

技能検定機械製図と JIS B 0001:2019 の連関について

About the Relationship between National Technical Skills Test Technical Drawings for Mechanical Engineering and JIS B 0001: 2019

○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

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 5 月 20 日に改正された。改正規格には, 製図則の不適切な使い方が散見される。例えば, 用語の間違い, 製図ルールとの誤用と例外的事項がある。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。

本報は, JIS 規格の一般機械部門の改正と制定が活発化している現状を考慮しつつ, 国家技能検定の機械・プラント製図(機械製図手書き作業)の実技試験と学科試験に関わる改正機械製図規格を中心に試験問題の内容などについて考察を行った。

2 機械・プラント製図について

国家資格である技能検定制度の一分野で, 都道府県職業能力開発協会が年 2 回実施している。試験は実技および学科試験が行われ, 問題作成などは中央職業能力開発協会が担当している。

機械, プラントの図面を描く業務に携わる技術者の能力を認定する国家資格(名称独占資格)である。

製図能力のみではなく, 図面を作成するのに必要な機械的知識, 設計的知識も求められる。検定試験は, 「機械製図手書き作業」, 「機械製図 CAD 作業」, 「プラント配管製図作業」に分かれる。また, 等級には, 1 級~3 級があり, それぞれ上級技能者, 中級技能者, 初級技能者が通常有すべき技能のレベルと位置づけられている。資格を取得するためには, 実技試験と学科試験の両方の試験に合格することが条件となる。

本報では, 2 級機械製図技能士(受験資格: 2 年以上の実務経験)に関わる試験内容を対象とした。なお, 令和 2 年度(前期)実施職種・実技試験; 機械・プラント製図(機械製図手書き作業, 他)は, COVID-19 の影響で中止となったので 2019 年度の公開資料などに基づくこととした¹⁾。

3 実技試験(機械製図手書き作業)

3.1 2 級実技試験の概要

次に掲げる製作等作業試験を行う。

実技試験問題及び課題図(機械装置を組み立てた状態の図面)から, 指定された部品図を手書きにより作成する。試験時間: 4 時間。

3.2 課題図

課題図(図面省略)は, 傾斜回転テーブル用の減速機を尺度 1:2 で描いたものである。次の注意事項(本文省略)及び仕様に従って, 課題図中のケーシング①[材料 FC250]の図形を描き, 寸法, 寸法の許容限界, 幾何公差, 表面性状に関する指示事項等を記入し, 部品図を作成する。

3.3 仕様

部品図作成要領は, B 0001:2010 機械製図に基づく内容である。本報に関連する箇所を明記すると次のようになる(該当番号ではなく◇, ・と記した)。

◇製図は, 日本工業規格(JIS)の 2018 年 4 月 1 日時点での最新の規格によること。

ただし, JIS B0401-1:2016 及び JIS B 0401-2:2016 については, JIS B 0401-1:1998 及び JIS B 0401-2:1998 を適用する。また, JIS B 0402-1:2016 については適用しない。

◇普通公差が適用できない寸法の許容限界は, 「公差域クラスの記号(寸法公差記号)」, 「寸法許容差」又は「許容限界寸法」のいずれかによって記入すること。これは次のことを意味している。

JIS B 0401-1:1998	JIS B0401-1:2016
寸法公差	←サイズ公差
基準寸法	←図示サイズ
公差域	←サイズ許容区間
公差域クラス	←公差クラス
上の寸法許容差	←上の許容差
許容限界寸法	←許容限界サイズ
寸法差	←サイズ差

◇表面性状に関する指示事項は, 次のとおりである。

JIS B 0031:2003 「製品の幾何特性仕様—表面性状の

図示方法」の適用範囲は次による（10項目）と指示されている。しかし、・機械加工面の表面性状は、それぞれ図形に記入し（以下略）とあるが、・角隅の丸み及びかどの45°面取りについては、表面性状の図示は行わなくてもよい。とする指示が理解（納得）できないところである。

◇めねじ部の下穴深さについては、「」は用いずに、JIS B 0002-1:1998「製図－ねじ及びねじ部品－第1部：通則」の「4.3 ねじの長さ及び止まり穴深さ」の図示表記によること。

◇下記により幾何公差を指示すること。

・ケーシングカバー②の取付け面をデータムとし、深溝玉軸受②①、②②、②③の入るそれぞれの穴の軸線の直角度は、その公差域が直径0.02 mmの円筒内にあること。

・ケーシングカバー②の平面度は、その公差域が0.03 mm 離れた平行二平面の間にあること。

このように、幾何公差におけるデータムの指定ならびに直角度、平面度の指示は適正である。

4 学科試験（機械製図手書き作業）

4.1 2級学科試験の概要

試験時間は、1時間40分。問題数は、50題で解答の方法はA群（真偽法25題）、B群（多肢択一法25題）である。

4.2 試験科目の範囲

次に掲げる製図に関する日本工業規格について一般的な知識を有すること。

1. 製図一般：製図に関する日本工業規格。

（名称は一部を除き省略、順不同）。JIS Z 8310, JIS Z 8114, JIS B 3401, JIS Z 8316, JIS Z 8317, JIS Z 8311, JIS Z 8312, JIS Z 8313, JIS Z 8314, JIS Z 8315。

上記の他、溶接記号、一般部品用鉄鋼材料の記号、一般部品用鉄非鉄金属材料の記号。

：製図用器具の種類及び使用方法と用器画法。

2. 材料：材料の種類、性質及び用途、熱処理など。

3. 材料力学一般：荷重、応力及びひずみなど。

4. 溶接一般：溶接作業。

5. 関連基礎知識：力学、流体、電気の基礎知識など。

6. 前各号に掲げる科目のほか、次に掲げる科目のうち、受験者が選択するいずれか一の科目。

◇機械製図法

次に掲げる機械製図に関する日本工業規格について詳細な知識を有すること（名称は一部を除き省略、順不同）。

JIS B 0001, JIS Z 8318, JIS B 0002-1～3, JIS B 0003, JIS B 0004, JIS B 0005-1, -2, JIS B 0041, JIS B 0123, JIS B 0021, JIS B 0022, JIS B 0023,

JIS B 0031, JIS B 0125, JIS B 0401 寸法公差及びはめあい方式－第1部：公差、寸法差及びはめあいの基礎、第2部：穴及び軸の公差等級並びに寸法許容差の表；1998）、JIS B 0024, JIS B 0405, JIS B 0419, JIS B 0601, JIS B 0614, JIS B 0621。

・機械の主要構成要素の種類、規格、形状及び用途。・加工法。・工作機械の種類及び用途。・測定及び試験など。その他の4項目は省略。

4.3 A群とB群の科目試験の一例

A群（真偽法）

・日本工業規格（JIS）の機械製図によれば、破断線には、不規則な波形の細い実線又はジグザグ線を用いる。

・図面に記入されている寸法の中で、（ ）内に記入された寸法数値を用いて部品加工をしてもよい。

B群（多肢択一法）

・図面に用いる細い一点鎖線に関する記述として、誤っているものはどれか。

・下図の記号のうち、幾何特性を表す記号でないものはどれか。

以上は、1985年に制定、2006年に改正された内容の一部である。近々では2020年2月に日本産業規格への変更に伴う改正が行われた²⁾。

5 おわりに

経済産業省、厚生労働省、文部科学省：2020年版ものづくり白書（第1章、第3節）によると、設計力の現状と動向で、設計力強化戦略に「データの活用や設計のデジタル化（3Dデータでの設計）による設計－製造－サービスの連携が重要になる」と記述され、「3D設計は必ずしも普及しておらず、企業間と部門間でのデータの受け渡しも図面を中心に行われている現状がある」と纏められている。

ものづくりは多種多様化の一途を辿っているが、その流れから、重要性がより一層増していることの一つに、「設計意図を明確に伝える図面ができるかどうか」がある。言い換えれば、図面に込められている様々な意図を誤りなく伝えられるようにすることが機械製図における図面である。

参考文献

- 1) 中央職業能力開発協会監修、令和元年度試験問題集60 機械・プラント製図（機械製図手書き作業、機械製図CAD作業）、(2019)。
- 2) 厚生労働省人材開発統括官、機械・プラント製図技能試験の試験科目及びその範囲並びにその細則、(2020)。