

# 機械系技術者の基礎研修に関する一事例

- 表面性状の考え方 -

## One Instance Example about the Basic Training of the Mechanical Engineer

- Way of thinking of the surface property -

○平野 重雄 (正, 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 SEKIGUTI)  
奥坂 一也 (正, 株式会社アルトナー Kazuya OKUSAKA)

### 1. はじめに

機械部品や構造物材の表面を見ると、圧延、鋳造などのままの生地の部分と刃物などで切り取った部分があることが理解できる。この場合、後者のように削り取る加工のことを、特に除去加工という。また、除去加工の要否を問わず、その表面にはざらざらからすべすべに至るまで様々な凹凸の段階があることがわかる。この段階のことを表面粗さという。さらに製品の表面には、加工によって様々な筋目模様が印されている。このような模様を筋目方向という。

このような表面の感覚の基になる量を総称して表面性状と呼ぶことになり、従来の規格の「面の肌の図示方法」が大きく改訂されて、表面性状の図示方法 (JIS B 0031-2003) として規定された。

弊社では、技術社員の能力開発やレベルアップを各業種や職務、経験などの各段階に応じて体系的、かつ効果的・効率的に習得するための生涯職業能力開発体系を開発して実践している。

本報では、機械系技術者の基礎研修において表面性状の考え方 (事前にその理解度を調査した) について講義内容をまとめ研修を行ったところ一定の成果が得られたので事例報告を行う。

### 2. 規格の修得状況

#### 2.1 新旧規格の図示方法に関するコメント

新旧両規格を比べてみると、この両規格のタイトルにある「図示記号」そのものにはほとんど変わりはないが、この規格に添えて記入される技術内容は、改定というよりも全く新規なものに、それも数段高度で詳細な技術水準を指示するという膨大な規模の規格に変身した。

旧規格の「面の肌」と新規格の「表面性状」とが、どう違うかについては、前者が“ものの性質”の意味合いが薄いことと、工業分野で普及しているとはいえない、などの理由で、技術用語として広い意味を持つ後者に変更された。

新規格の特徴を一言でいうと、“表面性状のパラメータの種類の飛躍的拡大”ということである。

#### 2.2 技術知識のレベルの確認

機構系新入社員は48名(2010年度)である。入社直後に実践向けの実力確認試験を実施し、研修(新入社員の教育期間は、3ヶ月で一般研修を1週間(経営理念、方針、沿革などの基礎知識)、専門の基礎研修を1~2ヵ月、基礎研修終了後、応用研修を2~3ヶ月としてカリキュラムを組んでいる。専門研修の基礎研修で、機械系では2D、3DCADの操作、機械設計製図(講義と演習)、また機械要素設計、工作機械加工技術、材料力学などの座学がある。)に入る前に、新入社員の実践的な技術知識のレベルを確認している。ここではその詳細は省略する。

#### 2.3 表面あらさ・面の肌の図示方法・表面性状の図示方法に関するアンケート調査

基礎研修中に次の項目についての理解度に関するアンケート調査を行った。教育機関では必ずしも最新の規格内容を講義・演習させているとは限らないことも実状としてある。また図面は旧規格で表示・図示されていることも多いので、ここでは表面性状の図示方法、面の肌の図示方法、そして表面あらさの表示法に分類している。アンケートの回答は5段階に分類した。

5:よく理解している。

4:理解している。

3:知っている。

2:習った覚えがある・学習した記憶がある。

1:全く学習していない・記憶にない。

1.表面性状の図示方法について(一部ののみ)

A.パラメータ記号  $Ra$  を理解していますか。

- B. パラメータ記号  $Rz$  を理解していますか。
- C. パラメータ記号  $Rz/IS$  を理解していますか。
- D. 表面性状の図面上の指示に関して、図1に示すように図示記号には横線を引き、その下に要求事項を記入することになっています。この内容を理解していますか。

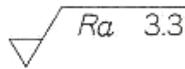


図1 表面性状の図示記号（除去加工する場合）

- E. 図2は部品一周の全周面の表面性状図示記号です。理解していますか。

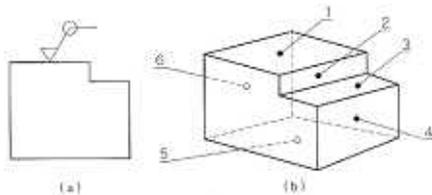


図2 部品の全周面への記入

- F. 図3に示すように図示記号が、図面の下辺または右辺から読めるように記入します。図形の下側または右側に記入する場合は、引出線を用いて記入することになります。理解していますか。

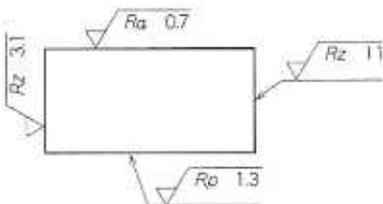


図3 表面性状の要求事項の向き

- 2. 面の肌の図示方法について（一部のみ）
- G. 図4は算術平均粗さ（ $Ra$ ）で上限，下限を指示した例です。理解していますか。

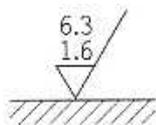


図4 両側許容限界値の場合の上限，下限の指示

- H. 面の肌の状態は、加工方法に大きく関わっています。図5に示す要求事項の指示位置はCになります。理解していますか。

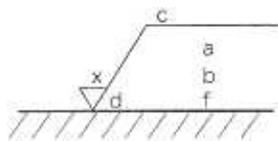


図5 加工方法の指示位置

- I. 図6は算術平均粗さ  $Ra$  による図示記号の指示位置（向き）です。理解していますか。

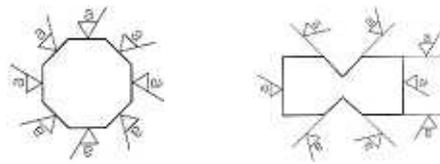


図6 図示記号の向き

- 3. 表面粗さ（仕上記号による）の表示法（一部のみ）
- J. わが国では、以前から図7に示す仕上記号（数と表面粗さの標準数値）による表面粗さの記入が広く行われていました。理解していますか。



図7 仕上記号と全体が同一の場合の記入法

### 3. まとめ（アンケート結果と考察を含め）

20 項目のアンケート内容に関する回答は全体平均 2.2 であり、表面性状の図示方法（代表的意味合いで）の知識については、教育機関においては十分に教育されていない結果となった。例えば、機械工学科で設計製図と計測工学を大半の学生が修得した時代は去り、特にカリキュラムの充実が図られ、複合化された科目が多くなっているようである。このことも今回の調査結果に反映しているものと考えられる。さらに、実務経験の全く無い教える側の問題も顕在化しているであろう。

設計 - ものづくりという技術の本質からすれば設計製図、加工技術・測定、機械実習などの科目が少ない（減少している）ため設計技術者としての素養不足の感が強い。

ものをつくることにより、設計の適正、不適正と図面の良否が理解できるのである。設計したものを製作する体験学習を実現できるよう願いたい。

製品を図面で理解し（図面を描く技術）、図面から読み取る能力（図面を読む技術）とその知識が必要である。

実機の機構を理解させること。自分のアイデアを図面化できることが必要で、何よりも図面を理解し実物をイメージできる能力の育成が大切である。

採用後の育成は、設計技術者として即戦力にするためにあらゆる可能性を探り、教育・育成していくのが企業の使命であり責任であると痛感している。