

機械系新入社員の設計・製図理解度について

平野 重雄 Shigeo HIRANO

関口 相三 Sozo SEKIGUCHI

奥坂 一也 Kazuya OKUSAKA

喜瀬 晋 Susumu KISE

概要: 設計者に本来求められる新しい機器, 装置, 機械を創造する, より高品質で高性能かつ低価格な製品を開発する能力と図面を描く技術, 読む技術能力に関して機械系新入社員を対象に, その学習理解度について調べた. その結果, 新入社員教育の一助になる成果がまとめられたので, それらについて報告する.

キーワード: 設計・製図教育 / 新入社員教育 / 製図

1. はじめに

設計とは, 性能をカタチにすることである. あるいは, 何も無い無形のアイデアを思考しながら, 要求される機能を一定期間保証できるように具現化する作業であるとも言われる. 設計者の考え方やモノを創る思いに応じて, 設計とはという設計の本質はいかようにも変化する.

最近, 設計者のツールといわれる3次元 CAD を有効に使う設計手法とその操作テクニック次第で, 製品開発効率は大きく左右される. しかし昨今, CAD の操作ができればモノができる, 一人前の設計者になったと勘違いしている人も多いようである.

製品の開発は, 企画書を基にしてアイデアの創成, 構想設計や詳細設計を行い, プロトタイプ製作, デザインレビュー, 試作実験, 生産図面, 生産準備のプロセスを辿る. 各プロセスは創ろうとする製品により個々に独立している場合もあり, また同時に進行する場合もある.

設計者に本来求められる新しい機器, 装置, 機械を創造する, より高品質で高性能かつ低価格な製品を開発する能力と図面を描く技術, 読む技術能力に関して機械系新入社員を対象に, その学習理解度について調べた. その結果, 新入社員教育の一助になる成果がまとめられたので, それらについて報告する.

2. 調査対象と弊社の機械製図法の研修内容

2.1. 機構系設計関係の技術員

調査対象者は勤続 1 年から 6 年の機構系関係の技術員 17 名 (大学) で回答者の平均勤続年数は 2 年 2 ヶ月である.

2.2. 大学の設計製図の授業形態

出身大学での授業形態は次のとおりである (図学・製図). 数値は大学数を表している.

	1年		2年		3年	
	前期	後期	前期	後期	前期	後期
図学・基礎製図	8	8	6	1	1	1
手描き製図	5	8	6	4	2	2
CAD製図	1	5	4	8	4	1
CAD設計製図	1	3	5	3	5	1
創成設計製図			2	2	3	

近年の大学のカリキュラムは, 技術を科学 (サイエンス) として理解させるために, 学科の複合化が進み, 逆に企業が求める実践的でかつ基礎の内容を教える時間が大幅に減っている.

従来, 設計製図として学習していた時間が, 設計 + CAD 操作 + CAE 解析となり, 設計の考え方, 製図の技術手法すら知らない学生が次から次へと技術者として社会へ輩出されているのが現状である.

ところが, 受け入れた企業サイドは, 製図の基礎知識を知っていて当たり前, その上 CAD や CAE の操作ができる学生を獲得して, 即戦力の新人を得たと勘違いしていつようである. このような現実を理解している人事担当者や設計経験者は皆無かも知れない. 設計をすることを教育せず, CAD を操作することだけ教育して, いきなり担当者として部品設計, ユニット設計を任せてしまう企業が多く存在している.

2.3. 弊社の機械製図法の授業形態

表1に 2009 年度機械系新入社員の機械製図法の研修内容一部と研修時間 (h) を示す. なお, ○数字は模擬試験時間, () は終了試験時間を示す

表1 機械製図法の研修内容と研修時間

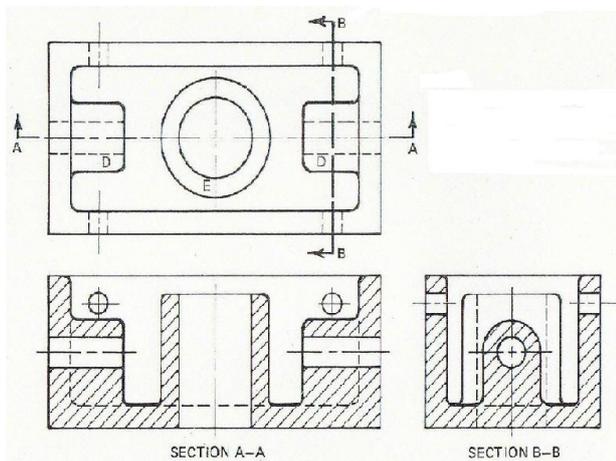
時 間	基 礎	応 用
講 義	4+⑧+(2)	—
ポンチ絵	—	40
2D操作	21+(2)	30+(23)
3D操作	30	35

3. 機械製図の理解度について

3.1. 断面図の問題

図1に示す鋳物ボックスの断面図を描いて下さい。ただし、図はANSI規格に準じています。回答はJIS機械製図に準拠して下さい。赤鉛筆で明記して結構です。

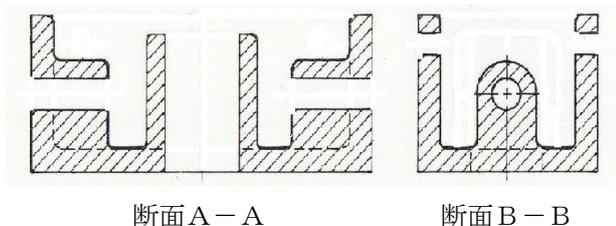
図1 断面図の問題



回答数は次のとおりである。

断面A-Aは正解8名、断面B-Bは正解2名であり、基礎が習得されていないことが明らかになった。また勤続2、5年の技術員の回答を図2に示すが、手描き製図を2年通年、CAD製図を2年後期から3年前期で学んでいた技術員である。

図2 断面図の問題の誤り回答



3.2. 材料の名称を()欄に記入して下さい

SF400 は炭素鋼鍛鋼品です。S45Cは()でSK

120 は()である。

機械構造用炭素鋼材の回答は7名、炭素工具鋼鋼材の回答は4名である。材料表示が理解されていないことは図面上で材料を指定できないことになる。

3.3. フランジ型固定軸継手の製作図です。次の設問に回答して下さい

- 1) 拡大図は()部を示している。
- 2) $\Phi 24H7$ は、実寸法内径 24 mmであり、H7は軸とのはめあい部であり、円滑な回転を維持する()ばめで造ることになる。
- 3) 幾何公差では、 \blacktriangleright は()公差である。外周面と継手本体の端面をデータムA、Bで規制している。
- 4) 図示されている表面性状 Ra は()粗さである。
 - 1) いんろう部の回答0名、2) 中間ばめの回答5名、3) 円周振れ公差の回答は4名、4) 算術平均粗さの回答は7名であった。

設問は他にもあるが紙面の関係で省略した。発表時には研修内容の詳細を報告する次第である。ただ、CADの登場によって、設計の本質を見失った技術者が存在すると考えられる結果であると言えよう。

4. まとめ

CADの利用が編集設計や流用設計を容易にし、効率化を盾に納期短縮を進め「モノを創る」、すなわち設計を思考する力を養う余裕を設計者に与えなかったのであろう。

設計を行うという基本を忘れずに、CADというツールを理解し、実践に強い技術者になるよう、そのサポートとスキル向上のための方策、有用な設計指針などを構築することが今後の課題である。

著者紹介

ひらの しげお : 東京都市大学, 158-8557, 東京都世田谷区玉堤 1-28-1
 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 住友中之島ビル 2F
 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 住友中之島ビル 2F
 きせ すずむ : 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 住友中之島ビル 2F