

理工学教育最前線特集 特集記事 6

企業における技術者教育

三宅 苞

Shigeru Miyake

川崎製鉄(株) 技術研究所研究企画業務部 主査

Education for Engineers in the Japanese Industry

1 はじめに

筆者は、平成5年以来、技術研究所・研究企画業務部（現在名）に所属し、新入社員を中心とした若手研究員の育成指導を担当業務の一つとしている。ここでは当研究所の育成制度、筆者の経験、および今後の課題などについて述べてみたい。したがって、本稿は、さまざまな企業で行なわれている技術者教育の詳細な調査でもなければ、技術者教育についての学術的な論考でもないが、この特集号に寄せられたアカデミック界の理科・工学教育との比較によって企業の技術者教育の特徴が明らかになれば幸いである。

企業内教育は、一般に「OFF-JT」(OFF-JOB-TRAINING: 集合研修、講座受講など仕事を離れての教育)、「OJT」(ON-THE-JOB-TRAINING: 業務の中での教育)、および「ローテーション」の3本柱からなるといわれる。ここでは、最後の「ローテーション」については省略し、代わりに企業教育の「理念」と、最近の新しい動きである「社会人学生」についても触れてみたい。

2 技術者教育の理念

技術者教育についての特集が、数年前、この『ふえらむ』と同じ性格の会報誌2誌で企画されている。すなわち、「企業内教育・小特集」(日本機械学会誌、第90巻、第820号、1987年3月)では、アカデミック界、協会からの随筆のあと、さまざまな企業(鉄鋼、重工、機械、電機、コンピューター、精密)での教育関係者の解説記事が紹介されている。また同じ87年の(応用物理、第56巻、第4号)には「研究者教育特集」が組まれ、化学、製鉄、コンピューター、電気、精密機械、科学機器、通信、フィルムなどからの教育関係者の記事が寄せられている。前者は技術者、後者は研究者という対象の少しの違いはあるが、その教育制度は多く共通するところが多い。その特集記事から、共通する企業の技術者教育の理念を描いてみたい。

それらによると、教育の目的はなによりも「企業と個人の生き残りを果たすために」、「厳しい企業間競争を勝ち抜いていくために」、また「永遠の発展を続けるために」にある。このために「新人および現在員を教育しなければならない」。また一方、技術者は「社会に貢献するように自己を発展させて行かなくてはならない」のであって、この「自己開発」が1つのキー・ワードとなる。

教育担当者や上司の任務は、それぞれの技術者がこの自己啓発によって「個人尊重、個人能力の発揮できるよう」、「全員一律方式ではなく、個々人の適性を見て、各人ごとそれぞれの目標を鮮明にして、分化育成を図る」ことである。そのため、「個々人ごとの入社3年、5年後の達成目標を具体的に本人にも明示して、各段階ごとに到達度合いをチェックする育成計画表を用いる」企業も(当社も含めて)多い。

要約すれば、企業内教育の「最終目標は成果」であり、「目標管理と動機づけが中心的課題」である。そのためには「持てる人材を常に教育しながら、企業環境の変化に対応し、健全な経営を維持するため、一貫して一人ひとりの資質と潜在能力を最大限に引き出し活かすこと」が重要であり。その結果としての「困難に積極的に立ち向かう夢と希望と自信をもった人が企業の期待する研究者像、技術者像」である。

このような教育理念の根幹に、いわゆる「日本的経営」の精神を見て取ることは容易であろう。日本的経営とは、「終身雇用、年功序列、丸抱え採用、定型訓練、人の和の尊重、稟議制度・・・」などからなる人事労務慣行の体系を内蔵している日本の企業経営のスタイル(尾高邦雄『日本的経営』)である。この精神の上に立った技術者教育が「日本の技術・産業の今日の隆盛に大きく貢献し、世界的にも高く評価されている」ことはいまさらいうまでもない。と同時にその日本的経営そのものが、経済のグローバル化、バブル景気の崩壊、産業の空洞化などを前に大きく変容を迫られていることもまた事実である。これに呼応して育成制度の中にも新しい動きがみられる。たとえば、「出向を意識した教育」や「専門職と一般職のキャリア別教育」などである(「研究開発マネジメント」

1995年2月)。このように今、企業内教育の理念は見直しの時期にさしかかっている。

3 技術研究所における教育

3.1 若手研究員の育成制度 (川崎製鉄(株)の場合)

入社1ヵ月の技研配属の技術系新入社員42名に対し、「社会人としての夢と希望」について自由記入してもらったことがある。研修期間中で、まだ学生気分も抜けず、企業生活への不安も抱いている時である。共通するもの3つがあった。第一に、「メリハリのある生活」、「公私のバランスを保つ」、「仕事と遊びを区別する」、「仕事・家庭・社会の3本立て」、「休日は休む」、「帰りたい時は帰る」といった、仕事の他に別の自分を確保したいという希望である。これは「最初で最後の楽園生活」に別れを告げ、激しい競争社会へと一歩足を踏み入れた若者達の、ある意味での予防線かもしれない。第二に、「ボランティア活動も」、「社会への奉仕・貢献も」、「視野を広く」など、社会の中での自分を確かめたい、位置づけたいという希望である。社会人としての自覚がうかがえる。そして第三に、会社に対しては、「風通しのよい会社」、「開かれた会社」、「個人を大切にする会社」であって欲しいと望んでいる(望んではいるが、そうしたいという意志は語られない)。

このように広い意味での抱負や期待はあるが、まだ具体的な仕事のイメージは持っていない(当然ではあるが)。また一般に、新入社員の大学教育での知識のみでは研究開発にはレベル的にも不十分である。また専攻分野も配属と異なる場合がほとんどであり、弊社の技術研究所も入所後の教育に力を入れている。

その概要を図1に示す。最初に一ヶ月位本社教育を行い、配属後一週間の技研導入教育(幹部講話、各研究室紹介など)、三週間の工場実習(三交代勤務と課題解決のグループ学習)、および研究所での「試験課実習」と称する各種試験方法および安全教育に関する現場体験と続く。この試験課実習の目的は、一つは、できるだけ自分で実験し、データを採る習慣を身につけさせること(熟練者なら30分程度の簡単な溶接作業に半日費やす新入社員もいる)、一つは試験課に所属する実験補助者と人脈を作ることである。

それが終わると配属先の研究室において、翌年の3月まで「修了論文」と称する技術論文の作成に向けての研究生活が始まる。そのテーマは本人の3か年の育成計画に基づいたものである。新入社員は与えられたテーマをもとに、研究室での研究のやり方を少しずつ覚えていく。新入社員には掛長クラスの研究員が教育担当者となって、論文の修了まで指導する(このような形で育成は多くの企業で採用されている)。実験の準備や進捗管理、特に最後の論文作成の「テ、ニ、オ、

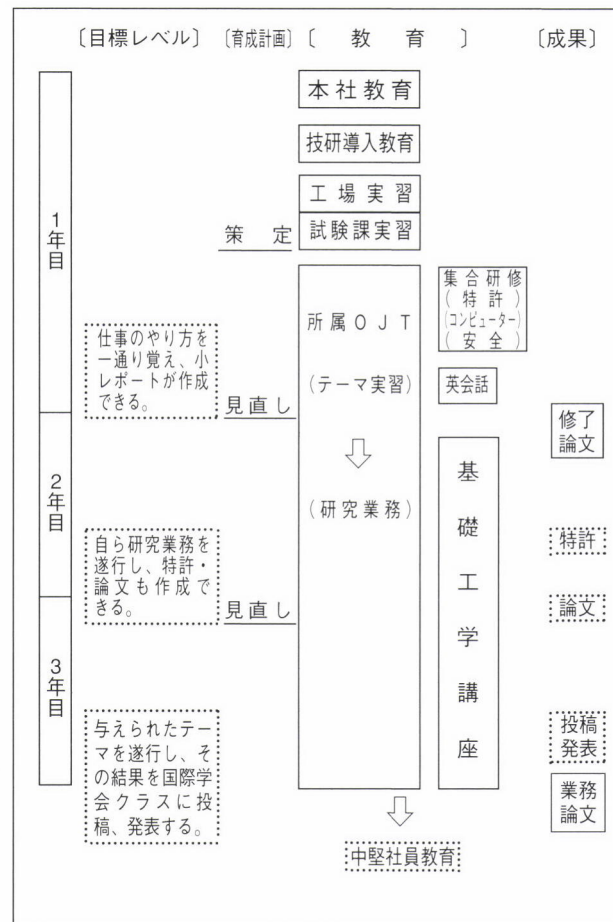


図1 技術研究所における教育体系 (川崎製鉄(株)の場合)

ハ」の修正など、むしろ教育担当者のほうが大変な場合もある。三月に論文の発表大会と、続いての技研幹部を囲んでの打ち上げパーティーがあり、これで一年目が終わる。

図にも示しているとおり、新人の育成は三年がかりで行なう。もちろん一年目をもっとも意識的な育成を行い集合研修日数も多い。個人による差や、配属の研究室にもよるが、三年で大体「一人前」の研究員になる。一人前といったのは、テーマを与えれば、ほぼ自分でやっていけるだけの判断力と知識をもつ、という意味である。それは、臨機応変に計画を変更し万事上手に裁いていくような実行力をもつことである。なぜなら、企業生活においては突然のメーカーからのクレームや「ある重役が、朝の新聞に眼をとおして誰かのコラムに感じ入ったという事実」が、向こう二週間位の技術者の予定を大きく変更させるといった「大学ではおおよそ考えられないことも往々にしてある」からである。(中岡哲郎『技術文明の光と影』)

二年目から三年目にかけては基礎工学講座を受講することになる。この講座は、中堅研究員を主体とした講師陣が研究開発上必要不可欠な知識を教えることにより、若手研究員の体系教育と人的繋がり強化を目的としている。三年目の終わりに「業務論文」の提出と発表がある。このように基礎教

育は三年をかけている。

この中で筆者は「技術英語」(technical writing)を担当している(英会話のほうは、別部門によるカリキュラムが組まれ、TOEICの受験も義務付けられている)。鉄鋼技術者にとっても、国際会議での発表や欧文誌への投稿などのため、英作文は必要能力の一つである。講座を担当して気付く点が二つある。一つは、冠詞、前置詞などにこだわる一方、全体の構成や主張の内容には重きを置かないことである。これは、J.A. Leggett教授が「科学英文執筆についてのノート／日本の物理学者に寄せる」(日本物理学会誌21, 1966, p.790)で、日本人の英語の癖としてすでに指摘しておられることである。今一つは、序文から本論への導入部分の論旨展開がいたって弱く穴だらけであるが、その代わり一旦自分の専門領域に入ると、その世界を、たとえば〇〇工場、第〇ホットのNo.〇〇スタンドでの制御についての細かい技術の説明を、延々と展開するという癖である。英語、日本語以前に、本人のその技術への「密着ぶり」が明瞭にここに表れている。もちろん自らに課せられた課題に全身を懸けて取り組むことが技術者の基本であるが、一方、その自分の専門を、広い視点からとらえ直すこともまた大切ではないか、と気になる時もある。

当研究所には若手研究員の活性化を目的とした社内的には独自の表彰制度が存在する。上記の業務論文の中から優秀な論文を年三件程度表彰する。また入社一～七年目のスタッフを対象に、その年の研究成果、特に新しく得た知見にたいし年間七件程度に「新発見賞」を与えている。

研究所と工場との交流、ローテーションについては、上司の判断で数カ月程度自分の担当する研究に対応した現場への派遣がある。海外への留学は毎年数名程度、欧米を中心に派遣している。また研究室間での移動もあり、その場合、新しい研究室において与えられたテーマについての予備知識をしっかりと蓄え、かつそれが研究室の共有財産になるように、「転籍レポート」を書かせている。

研究所を有する各社とも、研究員がジェネラリストとしてでなく、専門能力での評価が求められていることから、研究員の処遇体系の複線化が進められている。技術研究所でも首席研究員とその上位の専門主監が設けられた。後者は役員待遇である。また製鉄会社の教育を語る場合、鉄鋼短大を除くことはできない。しかし、鉄鋼短大について別号に掲載予定されているのでここでは取り上げない。

3.2 OJT

「職務を遂行するには能力がなければならないが、その能力育成のために、本人が行なう能力開発が自己啓発であり、上司が部下を育成するという形の啓発がOJTである」と定義される。自己啓発で重要な事は「目標の設定と目標に至る

までの過程」であって、若い社員の「士気の向上」「やる気を起こさせる」ための方向づけがまた大切である。それが企業内教育の「究極的な目的であり、それは主として日常業務のなかでの教育訓練(OJT)である」。その中で若手社員は「先輩の背をみて育つ」のである。

この「背を見せて」育ていくべき「日常業務」がどんなものか、入社八年目の製鋼関係の主任研究員に聞き取りを行なった。彼によると、技術伝承は、その技術に「思い入れ」をもった研究員が、「思い入れてもらえそうな」研究員にたいして、ある期間一緒に仕事をやって覚えるほかない、という。特に彼の場合、介在物の低減が主テーマであったので、「品質調査の仕方」、すなわち、微量分析・評価の仕方が最も大切な伝承すべき技術であった。それはレポートにも論文にも書けるものではない。たとえば、分析試料作りである。彼は、「鋸の刃こぼれなどの混入やサンド・ペーパーからのシリカ混入を防ぐため」アセトンで洗浄した金ヤスリで自ら試料を研磨した。そうしないと「思い入れた結果」と合わないからであった。このような「外乱を一つ一つ潰していく」やり方が、伝承されなければならない内容である。言い換えるならば、この介在物低減に代表されるように、ノイズ・レベルの信号を相手に各社が技術を競っているということであり、その高度な技術レベルを伝承していくことが必要である。

4 社会人学生

わが国においては、大学院への社会人学生の入学者が修士、博士課程ともに増えている。この背景にはもちろん文部省における大学改革がある。たとえば、『いま大学が変わりはじめた』(文部省高等教育局、1993年12月)によれば、「生涯学習への対応」として、「入学試験における社会人のための特別選抜の実施」、「大学院レベルにおける社会人のための特別コースの設置」、「夜間大学院の開設」、「昼夜開講制の実施大学の増加」、「公開講座の増加」、「大学への編入学の増加」、「放送大学の活用」が挙げられている。事実、図2に示すように大学院博士課程における社会人の入学者数は増加している。(平成2年度は全入学者に対して2%程度であったが、平成6、7年度では10%を越えるようになった)。同じく修士、学部への入学者数(国立、公立、私立の合計)を、昭和62年度と平成7年度で比べると、修士の場合が815名から3422名へ、学部の場合が1143名から4189名に増加している。

もちろん、その育成計画や研究戦略の一環として、国内外の大学・研究機関に技術者を留学させることは、以前から多くの企業で制度的に実施されている。この社会人学生はそのような制度的留学に必ずしも乗ったものではない点で新しさがある。

『大学院ドクターコースにおける社会人学生の分析』(工学教育、44巻、4号、1996年7月)は社会人学生の実体をアンケート調査から分析したものである(送付数659、回収数453、回収率68.7%)。それによると、以下のような特徴が見られる。

(1) 特に工学系が今後の実施予定を含めて、積極的に対応している、(2) 社会人への教育指導は、多くの場合、指導教員が個人レベルで対応している、(3) 一般に社会人院生と若年院生との取扱いの区別はほとんどないが、現職企業人がかなりの時間的制約を受けているとの回答が多いし、現職社会人は同等以上の能力を有し、特に意欲面では優れているとの回答が多い、(4) 自由記入の欄から、その入学目的も実に多様であり、たとえば、企業派遣で博士号を取得したらもとの企業へもどる場合、また企業人から大学人へ転身を図ろうとする場合、他の分野もしくは非常勤職・主婦等から専門研究者になろうと一念発起する場合である。

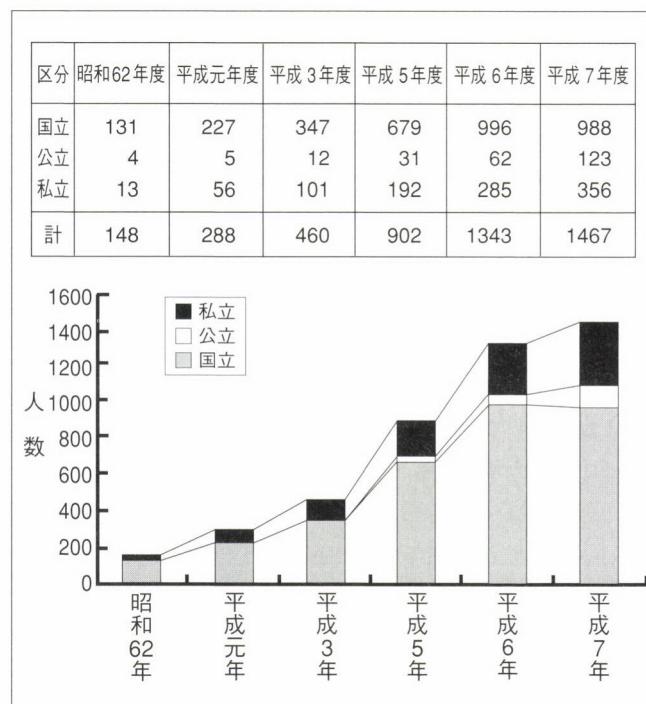


図2 大学院博士課程における社会人学生の入学者数
(文部省高等教育専門教育課調べ)

朝日新聞(1995年1月7日、夕刊)には、ある社会人学生の合格の喜びが紹介されている。「飲んだくれ返上、大学院合格」とタイトルもいささか砕けたものだが、音楽関係のある企業の総務部法務グループ長(51歳)殿の、筑波大学大学院修士課程の合格の記事である。「五十を前にした二年前、このまま会社人間で終わっていいのかと不安が湧き一念発起し、勉強の場所はもっぱら我孫子市と渋谷間の通勤電車の中で法思想史と法哲学の専門書を読みふけた。監督自ら再びフィールドに出ることが、若い人の刺激になればうれしい」とは、御本人の感想である。社会人学生のマージナルな生き方は、「若い人への刺激」を越えて、現代日本の社会にもっと大きな影響をもたらすであろうか。「勝手な議論を引っ提げ、論争に連絡にと飛び廻り、志のみによって相互に判断し結集して、紆余曲折を経ながらも、旧社会の中に新国家の核を作った維新の志士たち」(藤田省三『維新の精神』)のような存在も表れるであろうか。それはまだ分からぬことに属するが、それを期待することも無駄ではないかもしれない。

5 終わりに

企業内の工学教育については、その理念やカリキュラムについては多く語られているが、それらが技術者、研究者の育成にどのように働いているかの実証的な研究は殆どなされていない。それには、産業界、アカデミック界双方の協力のもとでの工学、社会学、教育学などからの学際的アプローチが必要となろう。また、若者の科学技術離れや製造業離れが社会的問題になっている一方で、企業の技術理念もまた、技術のグローバル化、空洞化、流動化のもとで、修正を迫られている。21世紀を担う技術者像をつくる作業が広く求められているのである。

なお、社会人学生に関しては柳田雅明氏(東京大学先端科学技術研究センター)より有益な資料を拝借した。またOJTに関しては井戸川聡氏(当技術研究所製鋼研究部門)より貴重な意見を拝聴した。この場を借りて感謝したい。

(1996年11月6日受付)