

電機産業における技能者養成・技術者教育とOffJT

Training of Skilled Workers, Engineers and Off the Job
Training in Electrical Machinery Industry

永 田 萬 享

NAGATA Kazuyuki
技術教育講座

(平成14年9月10日受理)

はじめに

今日、OJTを中心とする従来の人材育成システムが転換期を迎えており、新たな教育訓練システムの構築が必要であるという議論がなされている¹⁾。現実には目を転じてみれば、IT・情報化の進展とともに技能の継承問題や新たな労働力の養成問題(テクニシャン養成)が生じている²⁾。さらには、従来、企業内教育の補完物に過ぎなかった公共職業訓練においても大きな地殻変動がおきつつある³⁾。

ここでは、転換期における人材育成システムについて、とくに技能者養成、技術者教育の展開状況に視点を当てて、その特徴や変化を実証的に剔出することである。その際、労働力構成から見て技術者が多くを占める電機産業を対象とする。なお、自動車、電機、鉄鋼の各産業における社立学校の教育訓練の展開状況については別稿にて既に論じたが、電機産業に関わって一部再録していることをあらかじめお断りしておく⁴⁾。

1. B社の教育訓練

B社は日本を代表する総合電機・電子機器メーカーである。1998(平成10)年度の売上高は37,811億円で、その内訳は、情報・エレクトロニクス55%、電力システム20%、家庭電器10%、産業システム・交通システム15%である。グループの会社数は1,049社で、連結売上高は841,680億円である。従業員数はB社本体が66,400人で、連結会社は333,900人である。B社本体のうち、現業従業員が17,400人、非現業従業員が48,600人である。非現業従業員には技術者以外に、事務職が含まれるが、その8割は技術者である。電機産業の労働力構成の特徴は技術者の比率の高いことが一般的であり、B社も該当している。

B社は「企業は人なり」という教育理念に基づいて、多様な教育活動が行われている。教育方針は「OJTとOffJTと自己啓発がそれぞれに補完しあう」(00年1月B本社聴取り調査)ことであり、いわば三位一体的に教育が展開されている。しかし、技能職と技術職とではOJTとOffJTの比重は自ずと異なる。どちらかという、前者の方がOJTの比重が高いと思われる。B社人事勤労部の聴取り調査によれば、「現業は仕事の性質上、OJTの場面が多く、教育部としてはそういうあり方に対してOffJTをどのように効率よく配置するかが仕事である」(00年1月B本社聴取り調査)という。

このような比重の違いがあるとはいえ、OffJTは次第にそのウエートを高めている。以下では、B社のOffJTを中心に検討する。

1. 電力・電機事業グループにおける労働内容の変化と職場編成

(1) 労働内容の変化

B社は電力・電機グループ、半導体グループ、家電グループなどのように製品毎に事業部制を採用している。ここではB社を代表するにふさわしい電力・電機グループをとりあげる。B社電力・電機グループのB事業所は海岸工場、臨海工場、山手工場の三工場と素形材センターからなる。B事業所の従業員は実員5300名、出向者を含めると5800名、主力の海岸工場では実員4000名を数える。

「海岸工場だけですと4000人ぐらいですかね、実員は。山手工場もだいたいストラクチャリングをやってきました、関連会社に人を移すということをしていますので、本体から関連会社へ人が出ていっていますので、実際にはもっと減っていると。」(00年12月B事業所聴取り調査)
主力製品は核融合装置、加速器、各種タービン、

発電機、電動機など火力、水力、原子力の各種発電設備をはじめ、圧延機などの一般産業機器からパワーデバイスまで幅広く製作している。

「素形材というのはいわゆる鋳物ですね。鋳物をつくることです。ですから原子力とか火力のプラントのたとえば大きなカバーの枠をつくとか、あるいは回転体のローターと言ってますが、そういったローターの鋳物をつくって、それをこちらにもってきて海岸工場のほうで削って、タービンのローターをつくるということです。いろいろな素材をつくる場所です。一部セラミック関係も扱っていますけれども。」(00年12月B事業所聴取り調査)

「原子炉というのは压力容器になりますね。それから枠ですね、それからその中のすべての配管関係とか、そういったものをすべてこちらでつくって、ある程度ブロック化して現地にもって行って組み立てるというふうになっています。だから原子力というのは炉のほうが中心になっています。火力というのはたとえば原子力との組み合わせでいきますと原子力から発生された蒸気、いわゆる我々の会社で扱っているのは沸騰水型原子炉といいましてBWRというものを扱っています。……そしてそこから出される蒸気をこちらの火力のほうでつくるタービンの羽根、そこに蒸気をぶち当てましてタービンをまわして、そのまわした後に、こんど連動されている電動機、要するに発電機ですね、それで電気をおこすという仕掛けになっていますので、こういった製品分野が連携して仕事をするということなんですね。」(00年12月B事業所聴取り調査)

「水力と電動機の組み合わせ、あるいは火力単独でもボイラーでお湯を沸かして、ボイラーというのは今うちのバブコップ日立という関連会社がつくっているんですけども、そのボイラーでまた蒸気を出させて、火力のタービンに蒸気をぶっつけて発電するという火力発電所をつくっています。それ以外に蒸気を出さないガスタービンというのがありまして、これは天然ガスを燃焼させて、ガスタービンに燃焼した熱い風を送ってタービンをまわすというのもつくっています。」(00年12月B事業所聴取り調査)

「その他にも圧延機といいまして、主に鉄板を延ばす機械ですね。どちらかというと自動車産業に主に使われている自動車のボディなんかはこの機械でつくられています。」(00年12月B事業所聴取り調査)

人員構成の内訳は機械加工、組立、現地据え付けを行ういわゆる直接製造に携わる直接員が38%に過ぎない。残りは間接員となる。間接員のなかでも大部隊が設計・開発の33%、次に製造生産技術の14%といったように、技術者の占める割合が高いことが注目される。

電機産業とはいえ、加工、組立工程を比較的多く有するB社の場合、労働過程におけるコンピュータ化、自動化が進み、FAからCIMへ大規模な展開がこれまで着実に進んできている。CIM化にともなう労働内容の変化についての詳細な研究がすでに公開されているので、ここではふれないでおく⁵⁾。

電力・電機事業グループの製品は原子力、火力、水力の発電設備のように大型商品であり且つ対象製品が多岐にわたっていること、さらには長期間にわたる工期が必要とされるために流れ作業にはなりづらく、基本的には一品注文生産方式とならざるをえない。このためもあってか、相対的にはあるが、図面を見ながら作業を進めていくことが求められ、図面の読解力をはじめとして豊富な経験や技量を必要としていることもまた事実なのである。

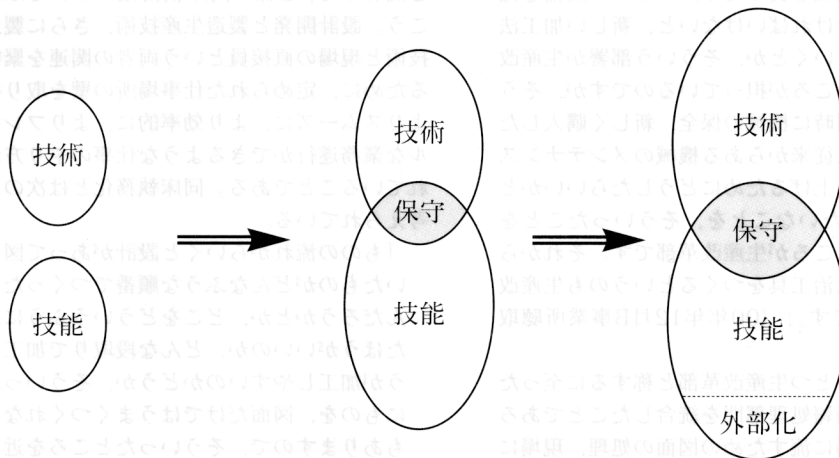
しかし、その一方で技術者を含む間接員になると、そうした傾向はトーンダウンする。これまでの手作業で行われていた業務はコンピュータシステムに置き換えられていく。

「コンピュータ化して、要するに人が手作業でやっているところをコンピュータシステムに置き換えていくということなんですよ。当然、人間の知恵で考えるところは残しておかなければいけないですが、たとえば生産のための図面とか仕様書をつくるといったところも昔は手書きでやっていましたけれど、この間までは二次元のCADシステムを使っていました。今度は三次元のCADシステムを使い始めていますので、図面をつくるとか仕様書を作成するとか、そういった仕事はどんどん省力化されてきますので、そうするとそれにもなって受ける側の現場サイド、生産技術サイドもコンピュータ処理に対応していかなければいけないものですから、今までやった仕事のやり方もコンピュータに置き換えていかなければいかんと、仕様書を今までは紙にハンドリングしていたものを画面で処理するということによっての省力化、それからものをつくるときの図面を出さないで、画面を見ながら生産手配ができる、あるいは画面を見ないでもそこからNCの機械にデータが伝

「わってそこから加工が開始するというようなことで、どんどん人手を介さない方向に行っていますので、生産技術部門も逆に人を減らしながらいかに作業の効率を上げるかとか、精度を上げた生産方法にするかという方向に向かっていると思います。」(00年12月B事業所聴取り調査)

以上の点をふまえて技術者と技能者の関係をみていこう。図1は電機産業における技術者と技能者の業務内容の範囲とその推移をモデル化したものである。

図1



(2) 職場編成—生産技術部から生産改革部へ—

こうした労働内容の変化は当然のことながら職場編成の在り方に一定のインパクトを与える。B社では事業部制の導入によって生産技術部が生産改革部に再編成された。と同時に原子力、火力、水力、電機システム事業部というように製品毎に事業部が独立したために、各事業部それぞれに設計部門、製造生産技術部門、品証部門が組織された。工場に組織された製造生産技術の業務は機械加工に関わる技術や効率の良い加工工程を考えることが要求される。

「製造生産技術は製造部門の中にいて、機械加工に関わる技術、要するにどういうふうに加工したらいいかとか、あるいはどういう工程でものを流したほうが一番効率がいいかとか、そういった加工技術及び加工工程そういったところを考える部署でございます。」(00年12月B事業所聴取り調査)

「間接員ですね。製造に直接ではないけれども製造工程の最適化といいますか、どうやったら技術的にも精度が保たれるかとか、ミスが少なくなるのかとか、ということを考える部署が製造生産技術ですね。組織としては製造部門のな

のである。従来、技能者と技術者の仕事内容が完全に分離されていた時代から、技術革新の進展に応じて次第に技術者の担当領域が広範囲にかつ上方に拡がりをみせていると同時に技能者の仕事内容との重複領域が拡大しているのである。今日の状況からすれば、先端技術の研究開発が進み技術の上方への拡がりが進む一方、技能の下半分はもっぱら合理化、機械化の対象とされ、アウトソーシングが進展している。

かに組み込まれています。」(00年12月B事業所聴取り調査)

また、品質管理や検査を行う品証部門についても同様に製造部門に再編された。

「製造のほうに入っています。製造部門の中のひとつのような形になっています。昔は独立していたんですよ、品証部門というのは。いわゆる三権分立ではないのですが、設計、製造、品証ということで、今事業部制ということになりました。工場の中が原子力事業部、火力、水力事業部、電機システム事業部というように製品ごとに事業部が独立したんですね。その中に設計、製造、品証すべて入り込んでいます。そしてどちらかというと仕事の中身としては現場に近い、製品にくっついてないと仕事になりませんので、現場に近いところにいて絶えずできたものをチェックすると、測定したり分析したりそういったところの仕事をするところが品証です。ですから、それぞれ原子力品証、火力品証、圧延機品証、電動機品証それぞれの部門にあります。」(00年12月B事業所聴取り調査)

一方、生産技術部から生産改革部へと大再編が行われた。生産改革部の業務にはこれまで生産技

術が担っていた新型生産設備の購入計画の立案、加工法の改善作業をはじめとして、稼働率のアップを目指した機械設備の改善やメンテナンス、さらには治工具製作といった広範囲の内容をその業務に含んでいる。

「我々の部署名としては生産改革部と今言っているのですが。生産技術的なこと、いわゆる新しい設備を購入する、新しく営むと書くのですが、新しくNCの機械を買ったり、大型の加工機つまり研削機を買ったり、いろいろ設備を充実していかなければいけないと、新しい加工法を考え出していくとか、そういう部署が生産改革部というところが担っているのですが、そういう仕事と同時に機械の保全、新しく購入した機械あるいは従来からある機械のメンテナンスとか稼働率を上げるためにどうしたらいいとか」「改善みたいなことを、そういったことを担っているところが生産改革部です。それからもうひとつは治工具をつくるというのも生産改革部の仕事です。」(00年12月B事業所聴取り調査)

さらに、今ひとつ生産改革部と称するに至った最大の理由は情報処理部門を統合したことであろう。図面を現場に流すための図面の処理、現場に図面の情報を伝える部品表の作成、手配伝票の作成などが新たに生産改革部の業務内容を構成することになった。人員は150~200名を数える。

「生産改革部といってもでっかい部隊でね、いわゆる情報システム部門つまりコンピュータで生産手配の管理システムを動かす情報処理部門も生産改革部のなかに入っているんです。だから上流側の設計が図面を作って、その図面を現場に流すための図面の管理、それから現場に図面の情報を伝える時のどういう部品が必要だよという部品表というんですが、そういったものをつくるシステムとか、生産の工程を管理するためのシステム、手配システム。こちらは情報処理部門からいった手配伝票みたいなものです。ね、そういったものを作成する部門、それが情報処理部門なんです。それも生産改革部門の中に入っています。だから相当大きな部隊に膨れ上がったんですね。従来はそれらは分離独立していたんです。」(00年12月B事業所聴取り調査)

情報処理部門の統合化は管理部門として設計から製作、検査までをトータルなものとして一本化して如何に効率的に生産システムを作り上げるといふ観点から統合されたといつてよい。

「事業部が製品毎に分かれたのとは逆に生産管理をするための部門は、やはり設計というのは上流になりますけれども、設計から現場製作、品証まで含めたトータルなシステムをいかに一本化して効率良くまとめるかと、生産工程をいかに効率よくするかという観点からその部門が統合されたというふうに考えています。」(00年12月B事業所聴取り調査)

今ひとつ、生産技術部から生産改良部への再編と関わって、B社の同床執務化についてふれておこう。設計開発と製造生産技術、さらに製造生産技術と現場の直接員という両者の関連を緊密にするために、定められた仕事場所の壁を取り払ってよりスムーズに、より効率的に、よりフレキシブルな業務遂行ができるような仕事のやり方が行われていることである。同床執務化とは次のように考えられている。

「ものの流れからいくと設計があつて図面を書いたものがどんなふうな順番でつくつたらいいんだろうとか、どこをどういうふう加工したほうがいいのか、どんな段取りで加工したほうが加工しやすいのかどうか、そういった実際にもものを、図面だけではうまくつくれない部分もありますので、そういったところを近いところにいて相談ができると、打ち合わせができるという体制にしたということですね。」(00年12月B事業所聴取り調査)

具体的には、設計開発と製造生産技術との同床執務化とは

「同床執務化といいまして、今まで設計はこちらの建物にいて仕事をする、製造に関わる人たちは現場にいるという仕事のやり方だったんですけれども、製造生産技術が一体になって仕事をやらないと、図面を検討するとか、出来上がったものについて分析するということが距離的な面でタイムラグがあつたり、なかなかコミュニケーションがうまくとれないというようなことで、設計自体が現場のほうにおりてきまして事務所をいっしょにしているんですよ。」(00年12月B事業所聴取り調査)

また、製造生産技術と現場の直接員との間の同床執務化については

「直接員は現場の機械が置いてある、あるいは組立する製品が置いてあるという現場で働く人なんで、製造生産技術はそこをハンドリングする事務所なんです。ですから、ここここが同じ製造現場の事務室にいるということは直接員とも近くなっているということは言えますね。

だから、現場でものをつくる人は図面のこの加工方法が良くわからないといったらば、今まではここを通じて設計に話を上げていたが、今度はこのまとめ者が直接この事務所にいって『おい、どうなっているんだ』という話もできるわけですね。距離的な面を近くしたということが仕事のスピードを上げるということにもつながっていくということと、あとはコミュニケーションがよくなるということになりますね。」(00年12月B事業所聴取り調査)

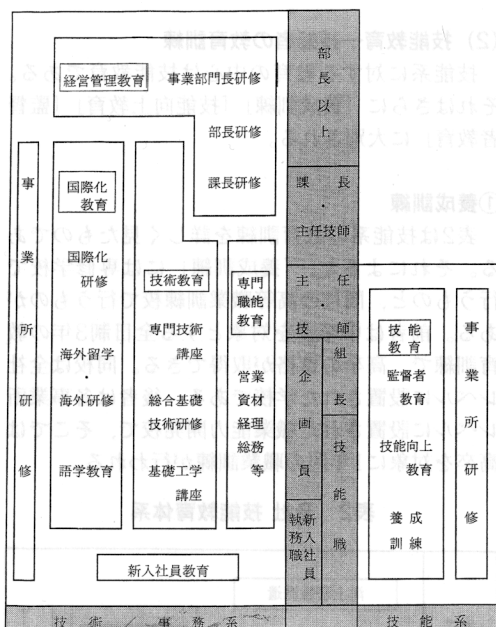
このように、注目すべきこととして、設計や生産技術の技術者が製品を製造するいわゆる製造部と同じ組織に所属して、技術的な諸問題に日常的に対応している事実である。製造部門に所属してそこでの生産技術を担当する技術者が、部署を越えて新製品開発の設計から試作品の完成そして試作品の量産化までの過程に関与するとともに、技術的情報の移転をはかっていることである。他方で、現場の技能者から指摘されて製造ラインで生じた諸問題についても製造生産技術者が設計に持ち込み、設計の段階からコスト削減や品質保障の課題の解決が達成される。

とはいえ、確かにこの同床執務化は開発設計から製造生産技術、製造生産技術から現場の直接員へという仕事のやり方、指示が上意下達式に降りてくるこれまでのスタイルではなく、図面や加工の仕方等について現場から設計部門への逆方向の取り込みも可能な双方向のやり方である。その点では技術者と技能者はお互いに技術的側面、技能的側面を必要不可欠としている。しかし、このことは技能者から技術者へとキャリア形成・上昇していることを意味しない。そうした点も今回は確認できなかったのが今後の課題としたい。

2. B社の教育体系

表1はB社の教育体系である。それによると技能系には「技能教育」が、技術／事務系には「技術教育」「専門職能教育」「国際化教育」「経営管理教育」が配置されている。また、技能系には、技能職から主任に至る階層別教育も配置されている。ただし、B社人事勤労部によれば、「教育の評価が昇進に影響することはないが、最近、課長以上では選抜研修が行われている。課長を選抜して教育するとか。」(00年1月B本社聴取り調査)と述べているように、教育訓練は昇進・昇格と必ずしも十分に結合しているわけではない。教育がより上位の格付けのためのステップになることはあっても、昇進・昇格の条件にはならないことが

表1 B社教育体系



出所)「B社の人材育成」p4から

多い。

(1) 職群制度

具体的な教育体系の分析に入る前に、B社の職群について簡単に触れておく。職群は技能職、執務職、総合職、専門職に分かれる。入社時は技能職ないし執務職として入社する。前者が技能系で、後者が技術／事務系である。技能職で入社した者は執務職に転換しない限り、いつまでも技能職であるが、昇格とともに指導職→棒芯→組長→主任へと名称が変わる。組長以上が役職であり、その前の指導員、棒芯は役職ではない。一方、技術／事務系は執務職として入社するが、数年後には企画職（企画員、主任、技師）に転換する。もともと、転換しないで執務職のままの者もある。修士卒は平均2年で企画職に転換する。この企画職への転換は昇進とイコールであり、彼らは企画職の中で企画員や主任・技師へと昇進する。さらにその後、企画職は総合職と専門職に分かれる。前者が課長・部長であり、後者が主任技師・技師長である。この場合の転換も、課長・部長ないし主任技師・技師長という昇進と関わっている。

賃金体系は主任以下は非月俸制で、基本給と職務給からなる。それに対して課長以上は月俸制である。なお、部長以上は資格によって給与・月俸

が左右されるのであって、職位は関係ない。

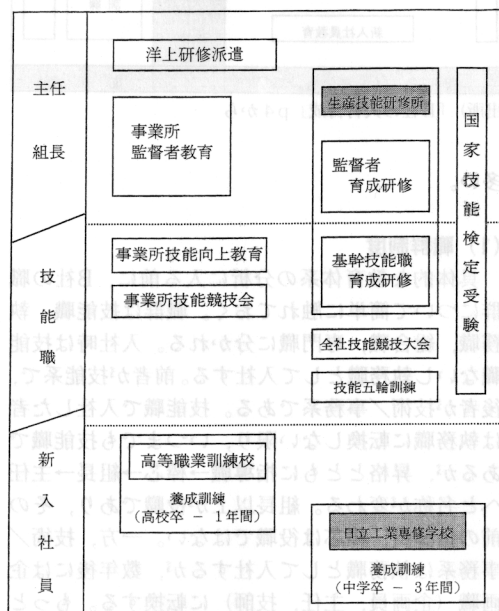
(2) 技能教育—技能者の教育訓練

技能系に対する教育の中心は技能教育である。それはさらに「養成訓練」「技能向上教育」「監督者教育」に大別される。

①養成訓練

表2は技能系の教育訓練を詳しく見たものである。それによると、「養成訓練」には専修学校で行うものと、同社の高等職業訓練校で行うものがある。前者は中卒者を対象とする全日制3年の教育訓練で、高卒の資格が取得できる。同校は全社レベルに設置された学校である。後者は各事業所レベルに設置された職業能力開発校で、そこでは高卒を対象に1年間の職業訓練が行われる。

表2 B社 技能教育体系



出所)「B社の人材育成」p14から

②技能向上教育

技能者向上教育は大別すると、事業所レベルと全社レベルに分かれる。事業所固有の技能は前者が責任を持ち、各事業所に共通するものは後者が責任を持つ。技能向上教育の中心は事業所レベルの教育であるが、ここでは全社レベルの技能向上教育について述べる。

全社レベルの技能向上教育には、B社生産技能研修所で行われる1~2週間の「技能研修」と3ヵ

月の「技能専門研修」がある。前者は高度な生産技術や新技術に関わる各種技能修得である。機械加工研修、電気・電子研修、機器制御研修、OA制御研修、半導体製造研修などがある。後者は「専門技術知識・関連知識・新技術の習得、高度な技能基礎・応用訓練の徹底、および広い視野とリーダーシップの養成」⁶⁾である。研修講座には、工作技能専門研修・溶接技能専門研修・半導体前工程専門研修・半導体後工程専門研修などがある。

③監督者教育

監督者教育も事業所レベルのものと全社レベルのものがある。ここではB社生産技能研修所で行われる全社レベルの監督者教育を見てみよう。

一つは「管理監督者研修」である。組長およびその候補者の管理能力の向上と人格の形成を目的としている。期間は4~14日と短い。二つは「管理改善技法研修」(3~7日)・「人間関係研修」(4日)・「新技術・システム研修」(1~7日)である。問題解決能力の強化、生産革新能力の強化、部下の育成と業務遂行能力の向上を目的としている。

(3) 技術教育—技術者の教育訓練

表3はB社の技術系の教育体系である。それによると、①B社専門学院で行う教育、②事業所レベルの教育、③B社技術研修所で行う教育がある。①には高卒2年目を対象とする15ヵ月間の「技術者養成教育」(本科)と、本科の卒業生を選抜して1年間国内の大学に委託する「委託研修生制度」(研究科)がある。なお、本科には電気科、機械科、材料科、電子科、情報制御科、情報科、管理工学科がある。②は執務職ないしは企画員を対象とする「基礎技術講座」と、主任・技師ないしは主任技師等を対象とする「専門技術講座」がある。いずれも事業所固有の技術に関する研修が行われる。

③には4つの講座・研修がある。一つは「基礎工学講座」である。ここでは業務上必要だが、大学等で履修していないか、あるいは配置転換等で新たに必要になった専門外基礎技術の教育を行う。電気・電子、機械、材料、情報の4分野24科目からなり、入社2・3年目が対象である。二つは「総合基礎技術研修」である。ここでは入社4・5年目の若手技術系企画員を選抜し、開発・設計に必要な技術的基礎の拡大とその実務への応用力の養成を行う。1年半にわたり隔週に1泊2日