

特集 モノづくりを支える技能集団*

Well-trained Skilled Persons supporting Manufacturing

生駒 昇

Noboru IKOMA

It is essential for the manufacturing industry to win in the global competition for manufacturing so that our country can keep growing in economic development in the 21st century. This competitive manufacturing can be realized only in mutual cooperation with excellent engineers and well-trained skilled persons. I would like to comment regarding the contribution of "Well-trained skilled persons supporting manufacturing" and DENSO's training measures for them.

Key words : Manufacturing, Well-trained skilled persons

1. はじめに

20世紀の後半、日本の製造業は、「モノづくり」の強さを高め、国際競争力に打ち勝ち、日本経済を引張り支えてきた。しかし、1990年初頭のバブル崩壊以降、ますます激化するグローバル競争の中で、多くの企業が「モノづくり」の基盤である技術開発力と現場技能の環境変化への対応力を弱め、国際競争力を急激に失いつつあると懸念する声も多い。

また、昨今、各報道でも話題となったように、いろいろな産業の分野で相次いで重大な事故が発生し、企業の経営にまで影響する事態が重なった。これらのことは、21世紀も我が国の経済を索引すべき製造業が「モノづくり」でグローバル競争に勝ち抜いていくために大きな問題を提起している。

日本の製造業の多くが、上述のように「モノづくり」の力を弱めていった背景と、そのような環境の中で、デンソーがどのようにして「モノづくり」の力を強め維持して競合に打ち勝ち、多くの「世界一製品づくり」を実現してきたのか、その経緯と取り組みについて「モノづくりを支える技能集団」の観点で述べてみたい。

2. 日本の製造業が「モノづくり」の力を弱めた背景

まず背景として日本製造業の復興期には、「モノづくり」の現場で技術者と技能者が「良い製品を開発するために」「安く良い製品を作るために」等の目標や問題を共通認識する中で、技能者はそのための技能や工程を改善する対応力のレベルを高める努力をし、そのノウハウを蓄積し後輩に伝承して「モノづくり」の力を強めてきた。

しかし1980年代の発展期に入ると大量生産と消費経済が急激に伸展し、つくれば売れる状況の中で、それまでの「モノづくり」を支えてきた現場の技能者に頼らない量産方式が重要視され、高額な自動生産設備の投資が次々と行われた。

そのため、「現場技能者は与えられた仕事を、決められた条件で作業をすればよい」とか、「手間やコストのかかる高度熟練技能や特殊技能を必要とする部品は外注化」という風潮が強まっていった。更に低コスト化を求めて生産の海外移転も大幅に進展していったのである。このような状況の中でも、1990年代のバブル崩壊期までは、従来の競争力を維持できたので、それまでの技能者の貢献とその育成や継承の重要性を忘れ、現場技能を軽視する企業が更に増えていった。

そしてバブル崩壊後、市場構造や顧客志向に大きな変化が起こると、日本国内の量産品の供給能力過剰が生じ、ますます激しい価格競争を招くことになった。しかしそのための生産対応の変更を余儀なくされ、市場環境やニーズに対応する新製品開発競争に立ち向かって、「モノづくり」を支えるべき技能者が、既にそれらへの対応力を失い発揮する意欲も弱くなってしまったと思われる。

最近でも一般に、技術者が新製品を開発し、オートメーションの高度生産設備があれば、順調に稼働し、安価な良品が自動的に量産できると錯覚され、そして同じ設備なら海外拠点に移転しても国内と同様に生産できると、安易に思われがちである。しかし、現場技能者の技能レベルやノウハウに大きな違いがあり、日本レベルの生産性や品質に達しないことが多いのである。「モノづくり」における技能の重要性と技能者の貢献を見落としているのである。

* 2001年10月19日原稿受理

3. デンソーの「モノづくりを支える技能集団」

次々と新製品を開発し、量産化をしてきた「モノづくり」企業のデンソーでは、開発設計技術者が高度な目標仕様で新機構・新材料等を導入して画期的な新製品を開発する時、試作や実験部門の高度熟練技能者達が、技術者の意図をよく理解しその卓越した加工・製作技能を駆使し、超小型・超精密の試作品を製作して技術者の高度な構想の具現化を図り、時には従来は困難であった計測や評価でも画期的な方法を創出して、製品化や量産化の目途をたてることに貢献している。

また、量産準備段階で生産技術者が、他社に勝る新加工法やハイテク制御技術を盛り込んだ新設備を開発する時、工機や製造部門の高度熟練技能者達が量産化のキーとなる新加工技術を開発・考案し、高度な製作技能で短期間に新機構設備の製作を可能にしている。

そして製品の量産時には、設備の機構や機能を理解した熟練技能者達が、正しい操作、的確な保全技能を發揮して高い生産性と安定した品質で量産を維持している。また、職場環境の変化や、異常には、高度で知的な判断技能を有する熟練技能者達が的確な対応や問題の発見と対策を独自に、あるいは設計や生産技術者への提案を通じて対応し、更に高い生産性や高品質の製品づくりを実現している。まさに「モノづくり」において技術と技能は車の両輪のように重要であると認識することができる。

すなわち、デンソーの「競争力あるモノづくり」(Fig.1)は、優れた技術力を有する技術者達と高度熟

練技能や高度で知的な問題発見や変化への対応能力を有する技能集団が、高い目的を達成するために互いに協力している。そして技術者の強い使命感や技能者の高いモラルを發揮して技術革新を乗り越え、性能・品質・コストで競争力ある「世界一製品づくり」を実現してきたのである。

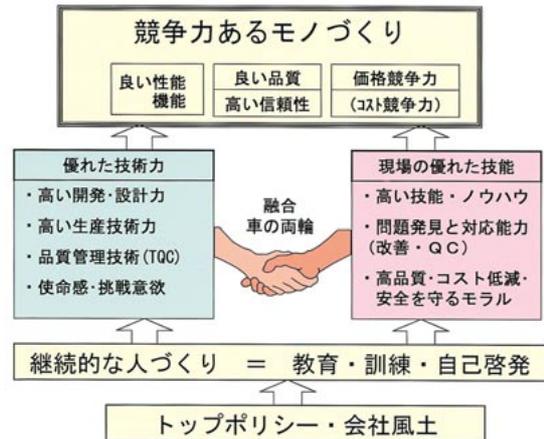


Fig.1 Competitive manufacturing

このようなデンソーの「モノづくりを支える技能集団」は、操作マニュアルだけで動いたただの作業者ではなく、全社の各部門における教育・訓練・自己啓発等の人づくり施策のしっかりした取り組みによって育成・継承されてきた熟練技能者である。今後もトップポリシーや会社風土として、デンソーの技能集団のこの大きな強みは継続強化されるべきものと確信している。次の項で、その取り組みの状況について少し詳述したい。

デンソーの技能教育の変遷

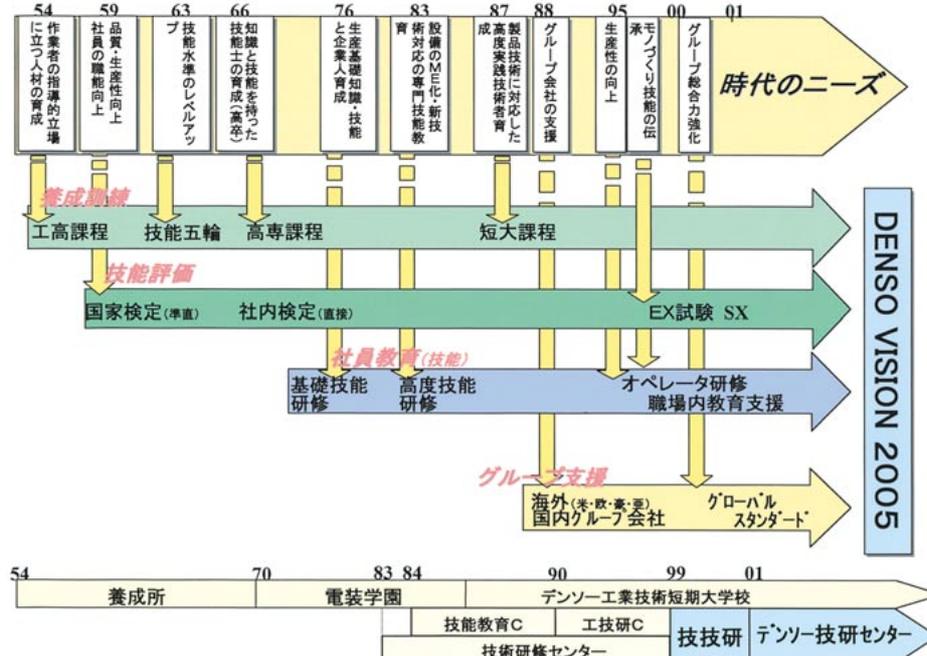


Fig.2 DENSO's technical skill training history

4. デンソーの技能者育成の取り組み

4.1 デンソーの技能教育の変遷と現在の全社技能教育体系

Fig.2に示すようにデンソーは設立5年後の1954年には、製造職場の将来のリーダーになり得る人材の育成を目指して技能者養成訓練(現在の工業高校課程)が開始された。当時の会社トップは試作品製作や生産設備(工機部門の専用機、金型)の製作ができ、優秀な機械

設備を使いこなす技能者の養成は製品開発や生産設備開発技術と共に製造業発展の要と判断されたのである。

この思想は以降も途絶えることなく、更なる高度熟練技能者育成のために1963年には技能五輪選手育成、また1966年に新技術への対応力や判断技能を育成する高等専門課程が開設され1987年のデンソー工業技術短期大学校へと拡充されてきた。

そして各職場の技能レベルのボトムアップを動機付けるため技能評価制度も1959年の国家検定導入に始まり、その後社内検定、1997年のEX試験制度（技能のスペシャリスト認定）へと充実してきた。

一方高度成長期に入り高卒の技能系新人社員が大量に採用されるようになり技能系社員教育として1976年には基礎技能研修を開始した。また新製品や生産用生産設備がハイテク制御化される中で、製造現場の技能分野も従来の手加工や汎用機による金属加工技能等だけでなく新しい加工法やハイテク設備に対応する技能へと拡大し、その技能の内容も技術や工学の知識を必要とする高度技能や実践技術の領域に入ってきた。

従って工機・保全マンが、これらに十分対応していけるように計画的に再教育できる高度技能研修が1983年に開始され1984年には技能教育センターも設立された。最近では更に生産性向上を目指したオペレータ研修や製造部職場内教育再構築支援へと強化して

きた。また1988年からは国内外グループ会社への技能教育も各製造部ができない分野の支援を開始した。

また、デンソーでは人材育成の基本的な考え方として、技能者の職能進展は公平に評価されて適正な処遇に反映されるべきものと考えており古くから技能検定を導入し、現在では全技能職場をカバーする技能検定制度として人事制度とリンクされて定着している。

以上のようにデンソーでは、技術革新や環境変化に伴って技能者が、これらに的確に対応できるように技能教育の分野と質を拡充してきた。現在ではFig.3に示すデンソーの全社技能教育体系として職能進展目標と評価制度が体系化され、(株)デンソー技研センターがデンソー本社の人事部及び人材育成委員会の方針に基づき、各製造部職場と連携をとり各世代に必要な技能教育と技能検定制度の質を更に高める努力をしながら実施している。現在の取り組みについて、以下にもう少し詳述する。

4.2 デンソー工業技術短期大学校（以下デンソー短大）における訓練生教育

デンソー短大の訓練生教育（Fig.4）の狙いは「次世代を担う技術・技能伝承要員の育成」である。この教育はデンソー短大の4課程で行われ、2001年では約210名の訓練生が在籍している。その中で工業高校課程は中学卒生の3ヵ年教育で高度熟練技能者育成を行っており、1954年に教育を開始し2001年までに47

デンソーの技能教育体系

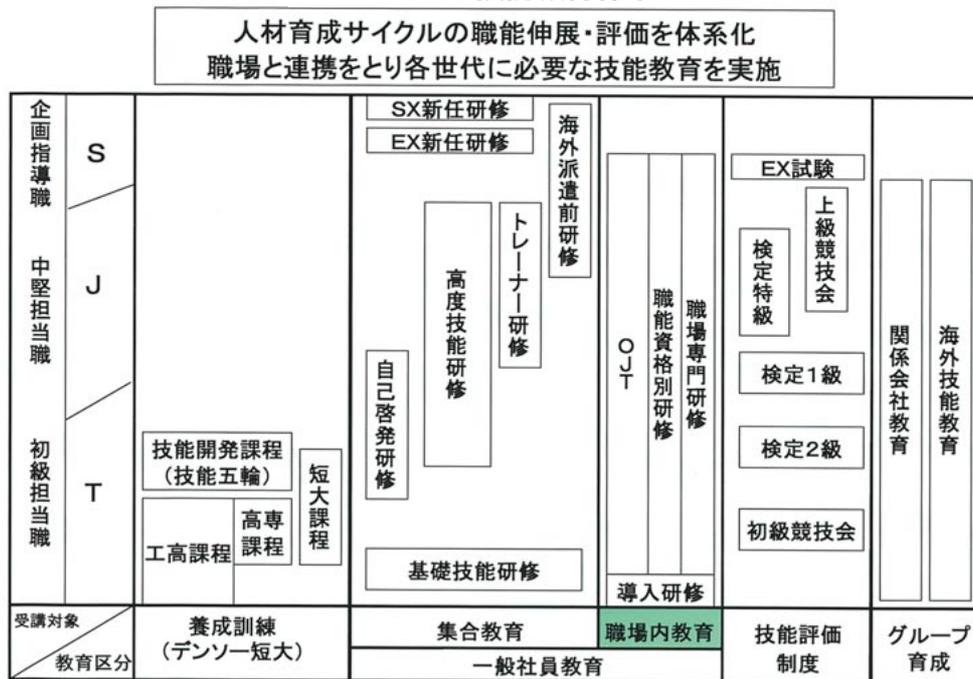


Fig.3 DENSO's Technical skills education system

訓練生教育

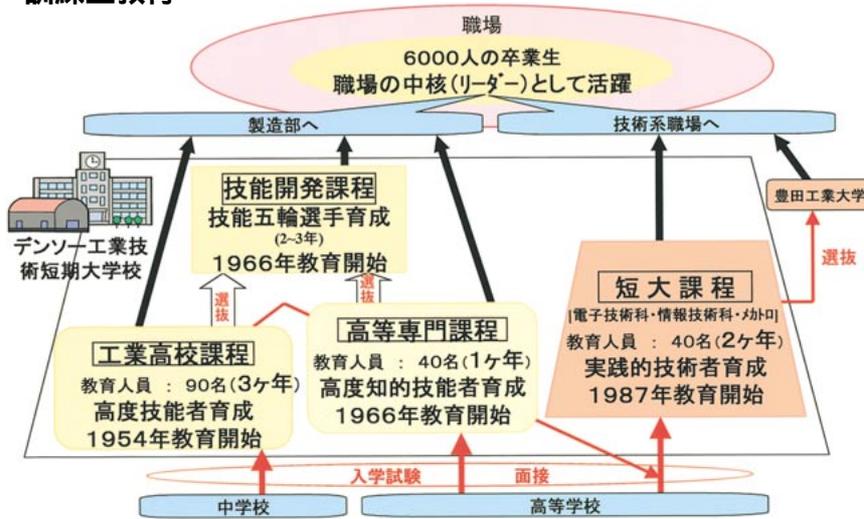


Fig.4 Trainee education

期生を迎えた長い歴史を持っている。また高等専門課程は高校卒生の1年教育で1966年に開始した。この課程では現在、国内外のグループ会社から21名(うち海外4社7名)が入学している。この2課程の中で優れた技能資質をもった生徒は技能開発課程へ選抜され、2~3年更に卓越した熟練技能を修得するため特別強化訓練を受け、国内及び国際技能五輪大会に挑戦している。

そして工高、高専、技能開発課程の卒業生はデンソー本社の開発部、技術部の試作や実験部門のような技能職場及び工機部や製造部へ配属され、先述の各職場の「モノづくりを支える技能集団」のリーダーや中核として活躍している。そして短大課程は高卒生の2カ

工業高校課程の事例

将来、職場の環境変化に柔軟に対応できる高度技能と、現場リーダーとしてのマインドや資質の育成 ⇨ 技能継承人材の育成

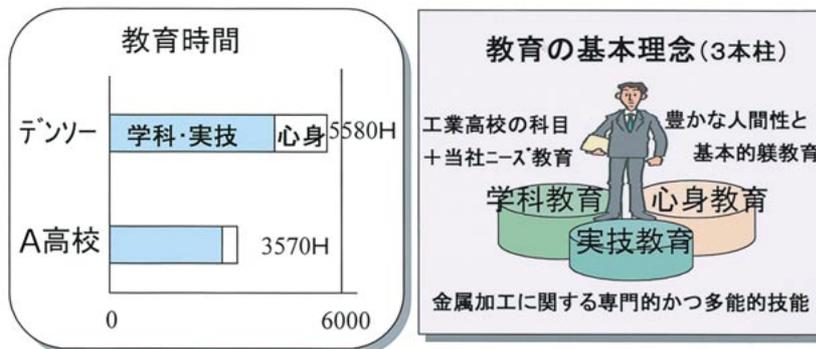


Fig.5 Case of Technical High School Course

年教育で電子系の実践的技術者の育成を目的に1987年に開設された以降も情報、メカトロ系分野へ順次拡充してきた。卒業生は技術職場で大きな戦力として活躍している。

事例として、工業高校課程 (Fig.5) では、「環境の変化に柔軟に対応できる知識と技能を持った高度技能者の育成」と「将来現場の中核としてリーダーシップを発揮できる積極性や向上心を持った人材育成」をめざしている。デンソーの訓練生教育の特徴は、学科と実技と心身教育の

3本柱をバランス良く実施することで教育時間も近隣の工業高校と比べて3年間で約2000時間多く、学科では、数学、英語といった普通教科以外に設計、品質管理等のデンソーで必要な専門教科も行っている。

特に実技訓練 (Fig.6) では、一年生でヤスリ仕上げ、旋盤等の汎用加工機を訓練し金属加工の基礎と精度感覚を身につけている。二年生で設備に使用されている各種制御機器の基本やそれらを用いた小型ユニットを製作する等のメカトロ教育を体験している。そして三年生では小型設備を設計、各部品製作、制御装置のプログラミング、最終的な調整をする卒業課題を行うなど、徹底した職場ニーズに基づく実践教育を実施している。そのため卒業後は金属加工の基礎をベースに制御系にも強いハイテク技能者として活躍している。

また、心身教育では「社会人として必要な基本的な生活習慣やモラルを身につける」ことで、躰教育、ボランティア活動、海外研修、そして各種のクラブ活動等に熱心に取り組ませている。生徒達はこれらの活動を通じて、自主性、協調性、規律性そしてリーダーシップ等の資質を身につけている。海外研修では現地のホームステイを行い、若者の国際感覚の養成や英語の実践学習の動機付けとなっている。これらの訓練の成果として当校の卒業生は、就業態度

実技教育（金属加工をベースに豊かな創造性と柔軟な対応力の育成）



Fig.6 Practical skill education

も良く担当業務に対する改善意欲も大変高いと各職場上司の評価を受けている。

4.3 技能五輪への取り組み

デンソー短大の工高課程と高専課程から技能とセンスに優れた若者を選抜して、世界に卓越した高度熟練技能者に育成することを目的に技能開発課程で特別強化訓練を実施している。そして当面の目標として、しっかりした精神力、優れた応用技能及び判断能力を必要とする技能五輪にチャレンジさせている。現在はデンソーの主要な技能職場に関連する8職種に参加している。例えば精密機器組み立て職種では、図面の優れた読解力、歪や傷を生じさせない加工方法や手順、多くの組み合わせ部品の狙い寸法を素早く判断できる能力、また加工では1/1000ミリ単位の寸法を自在に加工できる技能と精度感覚を身につけており、技術者が求める機能を発揮できる装置を短時間に仕上げる技能が求められる。毎年開催される国内大会には1962年から参加し2001年までに86名が金メダルを獲得し、2年毎に開催される国際大会には1971年から参加し16名が金メダルを獲得している（Fig.7）。

ある一つの技能に卓越した人材は、難しい未知のものにも立ち向かって、何とかしようという気概、工夫力がすぐれているのである。

今までに選手終了の約480名が後進選

手への指導コーチとして、あるいは新製品開発の試作部門や新生産設備を製作する工機部門に配属され、彼らの卓越技能と資質を活用して技術者の思いや構想を早く具現化することによって新製品の開発期間の短縮や卓越技能の伝承に貢献している。

4.4 一般技能社員研修

技能者教育は、各職場でのOJT/OFF-JTが基本であるが、近年の著しい技術革新や職場の高稼働状況の中での実施が困難な分野や環境が増してきた。そのためデンソーでは全グループ会社を対象に効果的、効率的に行える技能研修をデンソー技研センターが実施して

技能五輪への取り組み

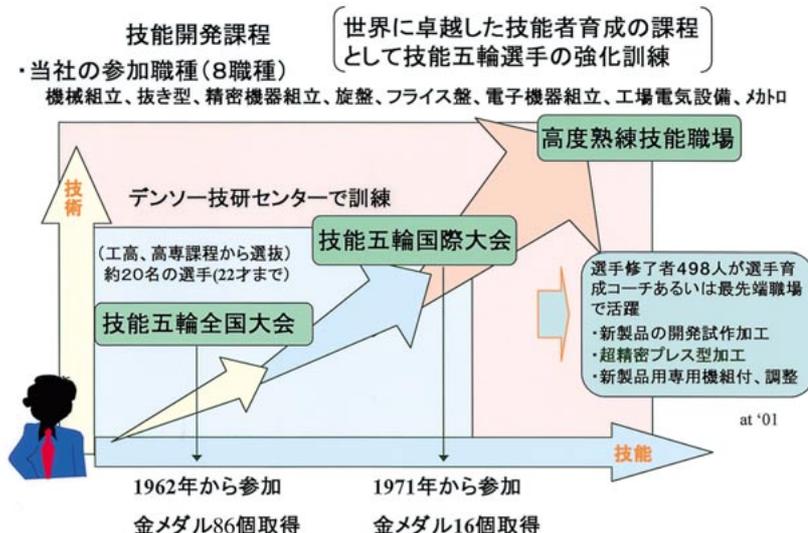


Fig.7 Skills Olympics

いる。これらの研修はFig.8に示すように職能レベルや年齢に合わせて段階的な研修カリキュラムが用意されており、年間約6000名の研修が行われている。

一般技能社員研修

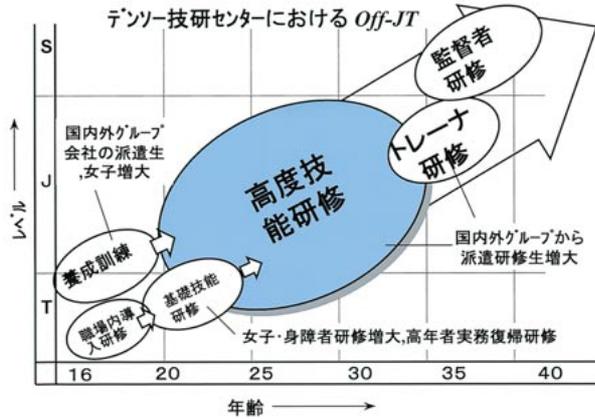


Fig.8 Technical training for general employees

この中で基礎技能研修コースは、職場経験の少ない人達を対象にモノづくりの基本、品質・安全意識の徹底、装置や新設備の基本等について教育するものである。最近では女性、身障者、高年実務復帰者への教育機会均等の上で、研修を行っている。またグループ会社からの要望にこたえ研修が増えている。

また特に職場ニーズの多いものは、高度技能研修で多くの研修コースが準備されており研修者が増えている。この高度技能研修 (Fig.9) の受講者は、新ハイテク設備に対応する工機マン、オペレータ、保全マン達である。彼らが年々高度化する生産設備に的確に対応して行くためには自己啓発学習や職場内教育は勿論のこと技研センターでのOFF-JT研修は不可欠である。

これらの研修はオペレータ研修として15コース、

高度技能研修

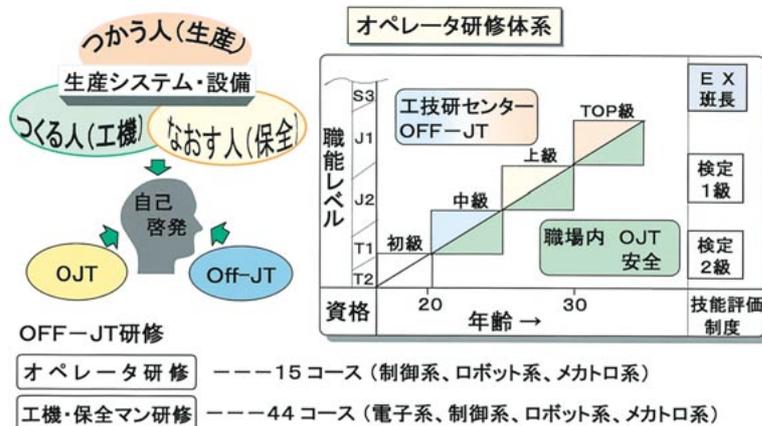


Fig.9 Advanced technical training

工機・保全マン研修として44コースが準備されており内容も知識だけでなく実機教材を使った実技訓練に重点をおいて確実に対応できる技能を修得している。例えばオペレータ研修では、高度自動化された設備の機能を最大限に活かすためには、その機能や仕組みについて実機で確認、熟知することが必要である。また生産性を向上するためには、オペレータが設備の故障徴候を予知でき、自主保全能力を有するなど技能の多能工化は大変効果的である。

一方、各製造部では各職場の固有技能のレベルアップと伝承を確実に進めるよう、技研センターと連携して各職場に必要な技能の明確化とマニュアル化を行い、育成責任者と技能伝承道場を整備して職場内教育体制の再構築をはかり、各部固有の技能教育を実施している。これもデンソーの現場技能者の大きな強さである。

4.5 技能評価制度

前述したように、デンソーでは技能者の技能進展は公平に評価され適正に処遇されるべきものと考え、1959年には国家検定を、1972年からは社内検定を導入し順次職種を拡大してきた。現在では、全50職場が技能検定を実施できる状況にあり、人事制度とリンクした昇進の必要条件となっており技研センターが検定を実施している。そして今では、約24000人の技能者の90%以上が2級以上の検定資格を持っており現場技能のボトムアップに大変役立っている。

更に各職場の高度な専門技能者達を公正に評価して、活力ある職場作りに役立てるため、EX (技能のエキスパート) 資格とEX専門試験制度を導入した。EXは同じ職場の班長と同格で彼らの持つ専門技能に誇りを持って実作業に役立てると共にその技能を後輩に的確に伝承していく役割を持っている。技研センターでは現在33職種の試験を設けており、高い専門技能と知識を評価している。

一方、各職場の切磋琢磨と技能レベルの向上の目的で、各職場からの参加者による技能競技会を年一回開催している。この競技会は初級の6種目と上級の11種目があり、毎年多くの参加者が技能を競っている。この競技会を通じて、参加者は士気の高揚と技能の進展を図ることができ各職場での生産性、品質および安全の向上にも役立っている (Fig.10)。

技能検定制度

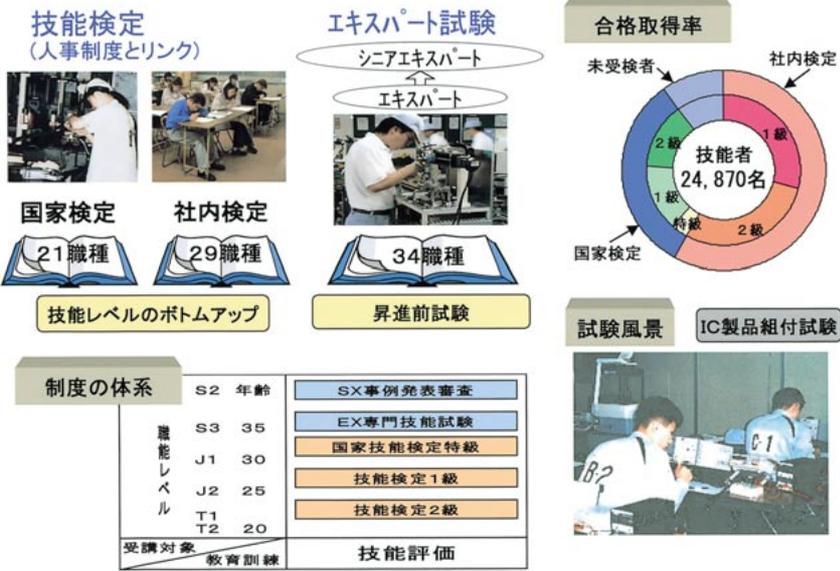


Fig.10 Technical certification system

4.6 海外拠点支援

デンソーは現在、海外に44の生産拠点をもっているが、良い製品を低コストで生産するために、デンソーJapan製の多くの装置やハイテク設備や作業要領書等が導入されている。しかし現地技能者の技能レベルは、デンソー本社に比べると、まだまだ低いので、それら設備や要領書をよく理解し使いこなすこと、工程の変化や異常に対応することが難しく、製品品質や生産性で多くの問題を持つ拠点も多い。そのため日本から多くのベテランの技能者が応援出張・出向を繰り返すものの、生産現場の現地主導化が進まない。

従って技研センターでは、現地技能者がこれらの設備に対応でき、良品生産や生産性改善に取り組む技能

海外拠点支援

- ・良品生産・生産性改善の支援
- ・人材育成の自立化支援

生産44拠点中
10拠点で教育推進中

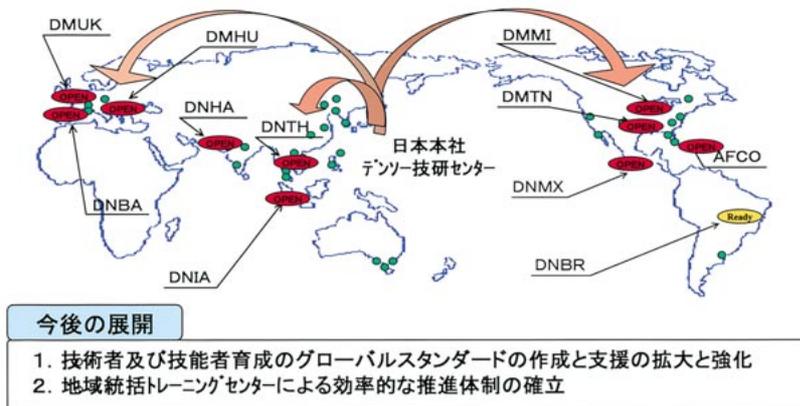


Fig.11 Support for overseas bases

を習得する技能教育支援や現地での技能教育自立化に対する支援を実施してきた。技能教育支援では現地技能者が日本のセンターで研修を受けたり、センターの指導員が現地へ出張支援する方法で多くの拠点が取り組んでいる。しかし日本のセンターで技能教育を受けた現地インストラクターが現地のトレーニングルームで現地人の技能者育成ができるのは、未だ11拠点到留まっている。海外拠点には、日本には無い多くの環境や状況の違いがあるけれども、これら乗り越えて、デンソーの「モノづくり」は、世界のどこでも同じレベルで出来る体制作りが、今後の大きな課題である。海外拠点やデン

ソー事業部と連携して効果的な支援を 継続強化していきたい (Fig.11)。

5. おわりに

今後、どんなに技術が高度化しても、最先端技術分野でも「モノづくり」を行う限り技能は必要である。そして、必要とされる技能も従来の分野だけでなく、技術革新に伴った新加工法やエレクトロニクスやデジタルエンジニアリング等に対応していける新分野の制御技能や、計測・分析技能も必要となる。更には工学や最先端技術を裏付とした高度な解析や判断技能も必要となり、実践技術と重なった分野も、これからの「モノづくりを支える技能集団」の活躍分野になると思われる。

デンソーが、21世紀も「モノづくり企業」としてグローバル競争に勝ち抜いていくためには、顧客志向で価格競争力の強い新商品づくりを続けていくことが不可欠である。そのためには、他社に負けない新技術開発力の強化と共に、「モノづくりを支える技能集団」が技術陣と対等に目標や問題を共有化し、常に新分野への対応技能を発揮していく自覚と、それを可能にしていく実力を習得しなければならない。一方で彼ら

の活躍を評価し更にモラルアップしていく動機付け
施策も必要である。

デンソーでは、その一施策として、

- ・製品開発や量産化の目途を立てる課程での開発技能
- ・新製品の性能、品質評価段階での高度な計測・分析技能
- ・量産段階での生産技術に意見具申できる創造的技能等の成果を「モノづくりを支える技能集団」が全社に発表し、技能者の相互研鑽の場とする会合の開催も計画している。

以上デンソーの「モノづくりを支える技能集団」の活躍と、それらを支えてきた支援策等について述べた。今後もまた、彼らの活躍を理解し評価する会社風土や、モチベーションを高める仕組み作りは、ますます必要な課題と思われる。関係部門に身を置く者として、さらに、これら重要課題実現の一端を果たすべく改めて肝に銘ずる所である。



< 著 者 >



生駒 昇
(いこま のぼる)

㈱デンソー技研センター 社長