

<資料紹介>自動車部品X社の海外生産拠点で活躍する生産技術者，保全担当者の育成(2)：米国工場とインドネシア工場の事例

八幡，成美 / YAHATA, Shigemi

(出版者 / Publisher)

法政大学キャリアデザイン学会

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

生涯学習とキャリアデザイン / 生涯学習とキャリアデザイン

(巻 / Volume)

13

(号 / Number)

2

(開始ページ / Start Page)

83

(終了ページ / End Page)

101

(発行年 / Year)

2016-03

自動車部品 X 社の海外生産拠点で活躍する 生産技術者、保全担当者の育成 (2) ——米国工場とインドネシア工場の事例——

法政大学キャリアデザイン学部教授 八幡 成美

1 はじめに

経営のグローバル化が本格化し、製品開発を含めた自律的な生産体制を構築する海外生産拠点が増えている。立地地域にかかわらず、製品の出荷品質や性能は日本製と同等の水準のものが求められるので、その生産現場の担い手である現地人材の育成と管理水準の維持・向上が重要な経営課題となっている。母工場が日本にあるので、本格的な技術移転を進めるには時間をかけて母工場との間での日本人、現地人の交流がノウハウの移転に欠かせない。現地人材の育成をすると同時に、現地工場のライン稼働率を高水準に維持するには、設備改善活動を続ける必要がある。日本企業の特徴でもある生産システムの漸進的イノベーションを継続していく上でも、現地人材を育成できる日本人生産技術者・保全担当者の配置が欠かせない。しかしながら現地で指導的役割を担えるまでには10年以上の経験を要し、その後継者の効率的な育成が急務となっている¹。

海外生産拠点での生産活動を支援できる生産技術者、保全担当者の育成について検討するため、自動車部品 X 社の米国およびインドネシアの工場に赴任し、現地で活躍されている日本人の生産技術担当、保全担当の方へのインタビュー調査(2014年9月実施)の結果を整理し報告する。

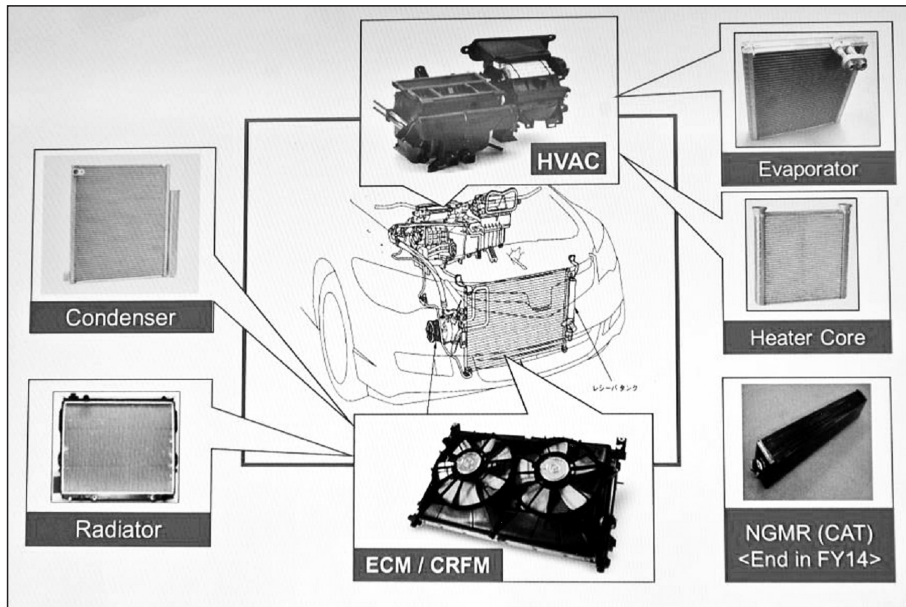
2 生産品目、生産工程などの特徴

X 社では多種多様な自動車部品を製造しており、今回のインタビュー調査では技術特性をそるえる意味から対象の工場を選んでおり、米国、インドネシアの工場とも熱交換器関係(図1参照)の生産ラインをもつ工場が選ばれている。ラジエターに代表される熱交換器関係の部品は高張ることから海外生産拠点での現地調達率を高めるために、比較的早い段階から現地生産に取り組みされる自動車部品である。熱交換器関係では最も高張るラジエターの生産から開始し、比較的小型のエアコン関係は後発で生産に入るケースが多い。

また、日本や米国の工場では生産規模が大きいことや人件費も高いこともあって、自動化率の高い生産設備となっている。これに対し、まだ人件費の安い新興国では生産規模が中小量になり、生産品目の切り替えも頻繁に起こることから、柔軟な対応が可能な手組み作業部分を残し、搬送部分の自動化は抑えたやや労働集約的な生産ラインとなっている。したがって、生産設備も先進国のものがPLC、サーボモーター、センサーなどの制御機器を多く組み込んだ設備で、高速加工・組み立てを実現しているのとは大きく異なる。

生産ロットサイズは、例えば米国のエバポレーターのラインでは144個/ロットで流しており、144個流れると生産品目が切り替わる。プラット

図1 米国工場での生產品目（熱交換器関係）



フォームが同じ車であれば組立メーカーとのデザインインで開発しているのですが、ある程度標準化された寸法となっているが、納入先メーカーが変われば設計思想も異なり、外形寸法やフィンの数などが微妙に違ってきて、きわめて多様なバリエーションとなっている。しかしながら頻繁に段取りを自動的に切り替えながら多様な規格の製品を自動化ラインで生産している。

一方、インドネシアは労務費が高騰してきているとはいえ、日本に比べれば、まだ5分の1ぐらいの水準であり、それに見合った自動化レベルの設備である。いわゆる半自動機のユニットを並べて、搬送部分は人海戦術で設備から設備へと人が搬送する形である。生産規模から見ても、中少量生産は日本ではほとんどやっていないので、日本の自動化設備をインドネシアにそのまま持って行くのではなく、生産規模に見合ったタイの古い生産設備を移管するとか、ASEANの中核工場となっているタイ工場内の工機部門が開発・製造した生産設備をタイ人技術者がインドネシアに来て立ち上げている。

操業経験ではタイ(41年)もインドネシア(40年)

もほぼ同じだが、タイ工場はASEAN域内の中心拠点と位置づけて現地人材育成に力を入れたことが現地人技術者が成長した理由だが、ASEAN域内の工場をテリトリーとしてタイ人が技術指導する体制が構築されてきている。

しかしながら、彼らだけではカバーしきれない部分を日本人がカバーする体制になっており、最新鋭の自動化設備を中心とする工場とは違った意味で難しい仕事を日本人の海外赴任者がカバーしている。インドネシアでのラジエターの生産ロットサイズは20個で、少ないものは10個で、一日16便の納入で、完成品在庫は3時間分ぐらいしかなく、多頻度納入をしている。

つまり、米国が1000万台市場であるのに対して、インドネシアは100万台市場であって、それに見合った生産体制がとられている²。ラジエター生産のサイクルタイムは米国が18秒で、日本が10秒、インドネシアが30秒（インドネシアの工機部門³で内製した設備）といった具合である。

このように先進国と新興国とでは生産システムが異なり、それぞれ難しさがあり、技術指導のポイントも異なる。以下では両国に赴任している方

のキャリアを中心とするインタビュー結果を整理する。

3 米国工場の保全担当者と生産技術者

(1) 保全担当 MA 氏

MA 氏は 46 歳、企業内学校（3年間の工業高校課程）の機械科を卒業し、さらに選ばれて特別訓練を 1 年弱ほど受けて技能オリンピックに出場した経験がある。

1987～2014 年まで工機部に所属しており、その間の海外赴任経験は 2009～10 年にカナダの工場、そして、日本には戻らずに米国の工場に直接赴任して、延べ 5 年半である。米国工場でのポジションは Senior Coordinator (Maintenance) である。

(初任配置)

1987 年にラジエーター製造部工機課に初任配置となり、部署単位でマンツーマンの OJT で 1 ヶ月ほど教えてくれた。ジグ部品の組み立て（ヤスリや図面を見ながら組み立てる。材料は鉄やステンレスが多いが、焼き入れものとか、ハイス（高速度鋼）とか、MC ナイロン、ベークライトなど）を担当した。設備に比べれば簡単なレベルの作業であり、ジグの精度は 100 分の 2 ミリ、図面に指示がなければ ± 0.02 ミリぐらいの精度のものを、計算機を使いながらの組立作業である。ジグ組立を 3 年ぐらい経験してから、同じ工機課の中の改善班に移った。

設備の改善をするのだが、設備の中や外回りの改善案を自分で探して提案し、自分で設計し、自分で組立・調整して現場に入れる一連の流れを担当した。この仕事が面白かったという。入社 4 年目ぐらいから 3 年間ほど改善班で経験した。その中に電気と機械の部分があるのだが、当時は工機課に電気屋さんがいなかったこともあり、機械もできる電気屋の第一号として育成された。原籍は改善班だが、3 年目（23 歳）からラジエーター製造部の設計課の制御設計に 2 年間社内留学（実習）

して制御技術を本格的に学んでいる。

(制御設計での学び)

当時は工機課に電気屋を増やす方針になっていた。最初は他の設計者の手伝いをする見習いから初めて、最後の一年間は案件の検討から図面を描き、部品の選定、最後には自分で調整までやらせてもらった。「設計担当者は設計だけで終わるのが普通だが、私は調整まで担当した。今は第 4 号ぐらいまで後継者が育ってきている」という。電気設計の中に PLC やリレーの部分があり、両方組み込んだ設備となる。当時は BASIC、PASCAL、アッセンブラーなどのプログラム言語も独学で勉強した。改善班に在籍していた当時に視覚装置（CCD カメラ）を担当した経験がある。製品の中には品番認識用に十数個の穴があけられており、この穴が 2 進数で品番を表しており、それを CCD カメラで認識させて、組み付け段取りを自動的に制御する仕組みになっている。今では QR コードを読んで、エッジを探して、傾きを計算して、次のエッジを拾って、ピッチを計算して揃えるのだが、当時は X 社独自のオリジナル言語のプログラムを使って、このような仕組みを作っていた。プログラム作成の最初の経験はこの改善班の時である。そのような経験があったので制御設計でもプログラムを独自に勉強することができた。

(一人前になったと感じた時期)

工機で任せられるようになったのは、制御設計を卒業して、工機に戻って、本格的に専用機の組み立て調整をやり出したときである。最初は若い人と一緒にやっていたが、次の機械、次の設備、そしてその次の設備は自分がリーダーになるようになった。「以前は海外に設備を持って行くときは、電気屋と機械屋の 2 人でいったが、私の時から大きな設備であったが 1 人で海外に行かされた。すごく自立できたと感じた時です」という。95 年ぐらいからメカトロ担当のベテランを海外に出す形になっていった。

工機の組立課に戻って、その後は専用機作りを海外赴任するまで担当していた。コア組立機、フィン製造機などラジエーターに関する設備のほとんどを担当してきた。「精密な部品では1000分の2ミリぐらいの精度の部品でもマイナス側に偏っていると10個組み付けると積層誤差が0.02ミリになってしまうので、そうならないように機械の側で調整しながら組み付けていく。このような仕事は電気も制御も機械もわからないとできない」という。

(職場での研修)

職場により異なるが、工機課では教育担当を交代で決めて、その人の企画で、定時後に2週間に1回(1, 2時間)とか勉強会を定期的実施している。安全とか、TIE教育とか、設備のシリンダーとか、サーボモーターとか、現場の仕事に密着したテーマが中心である。

社内の研修センターでスキルアップ研修を受けた経験もある。ロボットの上級とか、ロボット補修とか、ロボットの変数とか、Visual Basicとか、マクロとか1週間ぐらいのコースを受けた。年に1回研修所からコース案内が来て、それが回覧されるので、自分からこれを受けたいと上司に申し込んで、登録し受講するという仕組みである。1週間コースがほとんどだが、3, 4日のコースもある。どれも昼間に開講しているので職場を完全に離れて受講する。「今は忙しいから一寸待て」と言うこともあるが、年間計画のコースなので何とか調整して受講することができた。

(海外出張の経験)

最初の海外経験は27歳ぐらいの時(95年)で、インドネシアで大雨が降って、水害があった。その復旧のために海外出張となった。設備の復旧なので水につかった多くの部品を新品と交換して正常な稼働状態に戻す作業であった。

その後は、ほとんどが新設設備の据え付け調整と、現地社員の指導と既存設備の新製品対応のための改造という経験を16回ほど海外出張で対応した。台湾が2回、インドネシアが2回、タイが

5回、インドが1回、チェコが3回、アメリカが2回、イギリスが1回である。ほとんどが据え付けと改造で、現地人の指導はオペレーターとメンテナンス担当者の両方が対象であった。設備を持って行くときは設備の操作ができる生産課のオペレーターと、それをメンテする保全の人とタイミングをずらして出張した。出張の期間は平均で1台あたり2ヶ月ぐらいである。

(海外赴任の経験)

2009年からカナダへの赴任が最初の経験である。日本には戻らずに米国に直接来てカナダと合わせて延べ5年半になる。TPM (Total Productive Maintenance) 活動を進めるためにアインシュテラー(設備保全員: 米国ではマシンテック: Machine Technicians)⁴の制度を立ち上げ、生産保全活動を強化することが赴任のミッションであった。赴任した当初はマシンテックの存在がほとんどなかった。

米国では、生産課は設備を運転すること、保全は修理をすることと職務領域が明確に別れており、両部門間をつないで、生産現場で設備の維持活動を担えるマシンテックを育成して、間に入れるようにした。そこで、生産課の優秀な人を保全ジャーニーマンのアプレントイスシップ(徒弟)として配置して保全ジャーニーマンに育成していくキャリアパスを考えた。アプレントイスシップには社内規定で、社内での評価が良ければなれるようになっており、オペレーターの正社員として採用されて、優秀な人にアプレントイスシッププログラムを受けさせて、コミュニティカレッジでの社外教育⁵と4千時間の実務経験を要するプログラムで、保全ジャーニーマンになるまでには早くも3年、遅いと5年ぐらいかかる。これは最近始めたプログラムである。以前はジャーニーマンを中途採用していたのだが、この3年でマシンテックの層を4倍ぐらいに増やしている。

ジャーニーマンは幅広い資格をカバーしているが、サーボモーターの知識とかは受講希望者が多かったら、機器メーカーに来てもらって、特別に

研修を実施している。機器メーカーの研修は、日系だったり、ローカルのメーカーだったりで、特定メーカーだけではなく、弱い部分に対して機器のメーカーを呼んで適宜実施している。

(ローカルスタッフの育成で大変なところ)

大変なところは2つあって、個人差と向上心にある。つまり、教育の場を提供しても、自分で得た新しい技能を使える機会、発揮する機会を継続的に与えていかないと維持が難しい。例えばチャンスメンテナンスといって、改善案を10個リストアップしておいて、その10個の改善案の準備をすべて終わらせておき、設備が故障で停止した時とか、土曜日から日曜日の間にすぐに改善に取りかかれるように準備しておく。これをチャンスメンテナンスと呼んでおり、すぐかかれる改善案をあらかじめ考えておくのだが、改善なので、次々とテーマを設定し、さらに継続的に改善していこうとの活動だが、このようなことに自律的に取り組んでいくことが大事である。

トラブルシューティングは、導入後1年未満の最新鋭の自動化設備では難しいが、その前に導入した一世代前の少だけ自動化率が落ちた設備については、トラブルシューティングなどに十分対応できる水準にある。導入後5、6年でやっと理解ができて、故障原因が大体ここだという推定ができて、修理もできる状態になる。導入後2、3年のうちは、どこが原因かを推定できないので、図面を見ながら、現物を見て、格闘することになる。

以前から改善活動はあったが、チャンスメンテナンス、チャンス改善の活動はなかった。また、従来の改善は、案があって、やれるときにやれば良いという改善案だったが、優先順位を設けて、チャレンジさせている。当然、終わらなければ次に持ち越すことになる。マネジメントがそのような仕組みを作っているが、案件出しから確認まですべて本人に任せなければ実力も付かなければ継続もできない。

(最も役に立った経験)

日本の工場でも部下育成を担当していたが、米国工場では、部下育成に対して仕組みから給与から、本人がどう思うとか、モチベーションまで、深く広く考えないと実現できないので良い経験になった。異文化の人との交流で、相手の意図することを理解しようとする。または理解の度合いをみずからはかる感覚を得た。日本では、無意識のうちに相手の言いたいことを予想して、言わなくても大体分かるが、英語の世界だと、そういうこともできないので、相手との繰り返しの会話のコミュニケーションで、相手に言わせる術を修得できた。

(地域への貢献)

会社は地域社会へ貢献することが基本方針である。「ローカルスタッフが妻や子や友だちなどから、『いい会社に勤めているね』と言われると、彼らは高い誇りを持ちます。そのためにも、地域貢献を重視すべきです」。ローカル同士での口コミの情報は素早く広がる。「フェイスブックなどに書き込みされると、評判はグッと落ちてしまう。アメリカは情報公開の国なので、いろんな企業を評価しているサイトが沢山あり、いろいろ評価されている。基本は全て口コミ情報で評価しているので、地域に対しては日常的にもすごく貢献すべきである」という。

(赴任前の研修)

語学研修に行く時間がなかったので、英語のレベルはこれができなくては仕事ができないという程度でした。出向のルールでは2年前に出向先等が決まり、2年間でいろいろ下準備をしてから赴任するのだが、私の場合は言われたのが4、5カ月前だったので、準備が十分にはやれなかった。現地現物みたいなもので、ローカルの中に入り込むだけである。カナダでは、日本人出向者が少なく、1日中1回も日本語を使わない日もあり、それがすごく勉強にもなった。

赴任前に現地の安全とか、習慣について、本社

で一日研修があるが、国が決まったら、個人的に既に赴任している人と連絡を取り合って情報を集めるなど、事前の勉強は自己啓発でこなした。前任者との引き継ぎの期間は1ヶ月あるが、赴任前にメールや電話でやり取りはしており、そういう情報交換のほうが、実際の集合教育よりも本当に生の声として、質疑応答もその場でできるので効果的であった。

コーチングとか、リーダーシップ教育は日本のマニュアルを利用している。ローカルスタッフに対してはトレーナー研修を日本から来てもらって実施した。1週間来てもらって、12人のトレーナー候補を目線の位置から、立ち位置、話す順序、スティックの使い方など細かいところを全部やってもらった。

(定着問題)

現地人材を育てなくてはならないが、かなり優秀になったら、辞めてしまう。そういうケースが非常に多い。引き抜きと自分から売り込んでいくのと両方ある。年齢が若いと自己都合でやめる人が多く、年齢が上がると引き抜きが多い。同業の製造業の保全業務に転職するケースが多い。ヘッドハンティング会社から直接個人の携帯にかかってくるので引き留めは難しい。責任を持たせるのも手だが、持たせ過ぎは、退社に拍車をかけるので。責任を持たせて、それをサポートする人を付けるのが現実的な策でしょう。

(海外で活躍できる日本人保全スタッフを効果的に育てるためには)

保全は、一つは腕を見せなきゃいけない。一つは、考え方を見せなきゃいけない。腕はほっといても見せられるので、そんなに努力しなくてもいい。考え方は、いろんな目標があり、目標達成に向けて、理論的に、一貫した行動がとれる人材。理論的に一貫した行動がとれる人で、そのためには外国の文化に適合できて、その適合にもあえて自分が合わせていくといったことができる人で、相手の意向、意見を上手に引き出して、自分の意

見も上手に言えて、それを合致させるといった能力が必要。腕だけでは、ローカルに使われてしまう。腕はあるけど、英語が話せないとコミュニケーションできない。そうするとローカルは、この設備直しといてくれとか、それに終始してしまう。本当にやりたい目標達成まで全然いけなくなってしまふ。論理的に考えて、意見を出し引きができる。経験だと思います。日本で管理者(管理業務)をやってないで来ると、そういうことができない。日本で、腕があって、部下を持って、組織管理ができて、あと他部署との連携もうまくとれるような人が来るといい。腕だけだと、やっぱり限られます。日本でもそういう人は、中核的な人材なので、なかなか出せない。

赴任直後は前面で指導したが、ローカルにどんどん任せていきながら、最後は見守るといった流れでやってきている。10年とか、15年スパンの話で、どんな人にも長期的なビジョンで計画した経験を与えることだと思う。一つの仕事ばかり、10年も20年もやらせるのではなく、少しずつステップアップして、広げていくような形で働いていくことだと思う。

(2) 生産技術者 PA 氏

PA氏は35歳、大学院修士卒で勤続11年目、生産技術の経験は10年で、米国工場に赴任して1年2ヶ月で、ポジションはManager(Production Engineering)である。

工学部機械システム学科出身で、大学院では省エネの研究をしていた。

(初任配置)

入社して1年間は仮配属で、熱交換器の開発部に配属された。もともと海外で働くことに興味があったので、海外で働ける部署として、熱生産技術開発部があり、そこへの配属を希望し、本配属となった。当初は開発(設計)に入ったが、生産技術と連携しながらの仕事の進め方であった。つまり、設計は、性能を成り立たないといけない。例えばエバポレーターだと、前面に冷媒を均一に

送る必要があり、そのための流量分配性などを確認するため、CAD (computer-aided design)、CAE (computer aided engineering) を使って流量解析なども全てやるが、最終的には実機での確認が必要となる。熟生産技術開発部は、開発のプロトタイプを担当している部署で、コンカレント・エンジニアリング (CE)⁶で開発試作⁷をやりながら、製品として成立させ、さらにそれを量産にのせていく必要があるので、量産に向けた最適形状や量産のための生産システム、要素技術を開発する役割を主に担っている。

注文を受注してから実際に量産に入るまでの期間は、製品にもよるが、従来とほぼ同じような仕様のものであれば、大体2年から3年先から準備を始めるのが一般的である。

入社を希望した段階で、X社の強さは生産技術力であると考え、そこに非常にひかれていたこともあり、海外で働きたいとの希望もあったので、1年間は設計にいて、2年目からは生産技術に移った。

新人養成のOJT期間は3年間であり、生産技術に移っても指導者は変わったが、新人養成のシステムとしては継続していた。基本的には入社から3年間はOJT担当者が面倒を見ることになっている。部署が移れば、OJT担当者も変わるが、X社流の設計技術者や生産技術者になれるように、指導担当者がレスポンスビリティをもって育成指導する。これは、4年目以降もスキル評価シートを毎年提出して、このキャリアを積むには、何を伸ばしていくかという面談は課長になるまでは毎年実施する体制になっている。

生産技術に移って、まず基本的な工程設計の考え方、工程管理の考え方を日々勉強した。例えば、工程能力調査や工程設計、サイクルタイムからどのようなライン設計をするか、それぞれの工程配置、生産計画から投資計画まで広範な勉強をした。

最初はエバポレーターのラインに入り込んで、不良低減活動を担当した。熱交換器の中で、唯一冷える側なので、凝縮水が集まり、アルミの表面に水が付き、腐食してサビの発生源にもなる。ま

た、においも発生し、細菌なども出てくる。そのための表面処理工程があり、その1製品の1工程を約3年間担当して、その工程に関してはプロフェッショナルになるべく、そこでの工程管理等の基本的なものをすべてを深掘りした。

その後、エバポレーターライン全体に展開し、新ラインの構想から立ち上げまでを経験した。最初は1製品の1工程だったが、その1製品の全てのプロセスを2、3年ぐらい担当した。2009～10年には、BRICS向けの安い熱交換器(四つの製品)を同時に立ち上げるプロジェクトを担当した。人件費が安いので投資は極力抑えて、自動化率の低い、設備投資額の低廉なもので、部品の共通化、金型の共用化など、とにかく投資を抑える形で、新しい熱交換器を製造する特別なプロジェクトを担当した。それは日本で立ち上げるものではなく、最初から海外、インド、ブラジルで立ち上げる製品だったので、事業計画に始まり、設備構想、ライン構想を担当したので、非常に勉強になった。

(一人前になったと感じた時期)

2006年に米国の工場にエバポレーターの表面処理工程の立ち上げで来た。1人で出張して、しっかりラインを立ち上げることができたときに一人前になった感じがした。

2003年に入社して最初に出張したのが3年後であり、そこから中国とか、いろんな拠点で立ち上げた。

設備改善で現場の人とうまくコミュニケーションを取って、設計に反映することが、スムーズにいけると実感できたのは最初に生産技術で担当したときです。設計はコツコツとやる人が多いが、逆に生産技術は、工場があるので、現場のベテラン職制から怒鳴られます。そこでいろいろ、自分で物を見て、設計者(元部署)に反映することをやっていた。小さい改善だったが、そこが一番の経験になった。

(管理技術の修得)

大学では品質管理や工場管理や生産管理も全く

習わなかった。日々の仕事の中と、社内の研修センターのスキルアップ研修を受講した。例えば1年間に3科目から5科目ぐらいの研修を受講した。あとは事業部での教育で、熱事業グループに配属されたメンバーは熱機器製品の製品群を調べた。熱機器以外でも社内検定に生産技術検定があり、入社3年目に受けるが、かなり勉強しないと受からないので、土日に同期が集まって勉強会をした。試験科目は生産技術に関わる基礎知識もあれば、品質管理や要素技術（プレスとか、切削、成型、ろう付）もある。共通科目と選択科目で、実技もある。実技課題はうずまきポンプの設計で、UG（3D - CAD）も使う。うずまきポンプの設計では立体図のスケッチ図と説明文があり、それを1枚の図面に落としていく課題である。

生産技術の基礎知識は、工程の設計書である工程管理明細表を書くための教育が含まれている。例えば使っている設備の仕様、その設備の使用条件、良品条件、その設備に使う薬剤などの情報が1枚にまとめられている。プラスして、こういう工程の品質管理は日に1回ここをチェックするとか。この計測器を使って管理するとか。30分に1回、ここの寸法をマイクロメーターで測るとか。これをベースに生産課で作業マニュアルが作られる。設計から与えられた製品としてのスペックを守るための条件がしっかり写されている工管表についても学ぶ。

作りやすい製品設計というコースがあり、組立編と加工編に分かれるが、組立なら1方向組み付けとか、片手でできるかとか、反転数が少ないかなど組立のしやすさを評価し、悪い項目の見える化をして、そこを改善の攻めどころにするといった改善技法を教わる場もあり、それは生産技術者、設計技術者も受講する。

(海外経験)

入社3年後（28歳）にアメリカに行ったのが最初で、30歳では中国に行った。それぞれ1ヶ月間ぐらい。その後、インドに6ヶ月。インドを立ち上げた後に、2011年からは新製品の工程設計や、

工場全体のプロジェクトで「ダントツ工場」という工場全体を革新するプロジェクトを2年間担当して、昨年からは米国に出向となり、1年2ヶ月が過ぎた。

1製品1工程から始め、1製品について全体を担って、さらに4種の熱交換器全部を見て、最終的には工場全体のプランニングを担当し、そのあとで米国への赴任という流れで、上司がそのようなキャリアートを想定していた。1プロジェクトが2、3年、大体そこでひと区切りがつく。社内的にローテーションのルールは特になく、3年で変わらなければいけないわけではなく、なかには十何年も同じ仕事をやっている人もいる。

生産技術者として海外の工場に赴任するには、幅広い経験がないと無理である。工程設計全体、例えばろう付工程、コア組み工程、チューブ成型工程、それぞれ勉強できる全体の工程設計をやる部署に配置されてから出向するというのが、基本的なキャリアートである。海外赴任の半年前にイタリアのメンバーと一緒にインドで立ち上げたプロジェクトもあり、いろんなプロジェクトに参画させてもらったが、非常に役に立った。上司が出向の準備ができた段階で、調整してくれたと考えている。

(ローカルスタッフの育成)

こちらでのミッションは2つある。一つは在籍の若いエンジニアを、次のセクションリーダーやマネージャーをどう育てていくのか⁸。二つ目に新しい製品を立ち上げていくときに、生産技術も進歩しているので、日本でつくり上げた各工程における生産技術のスキルを100%、こちらのスタッフに技術伝承する。ローカル採用のエンジニアにはIE（Industrial Engineering）の出身者もいるが、機械出身者が圧倒的に多い。その人たちに、X社流の生産技術ノウハウを教えるのは、かなり大変である。結局、実体験を持たないと分からないところもあって。当然、教科書のようなもの、例えば工管表だったり、テクニカルレポートだったり、そういったものを説明するけど、実際

のものを使った解析とか、ものを見て、現象を知るところを体験しながら一つずつやっていかないと、身に付かない。実際に自分たちがテストして出た結果を、今度はそのローカルメンバーでテクニカルレポートに記述するといった活動を一つ一つ積み上げていく必要がある。

しかし、そうやって育てた人が辞めてしまうケースもある。実際に米国工場に来て、すぐにそういう状況に陥り、そこから私はマネージャーをやり始めた。アメリカの景気も良くなっているの、いろんな企業が雇用を拡大しており、転職しやすい現実になっていることもあって、いきなり3名が辞めてったので、その対策について悩んだこともあった。いかにエンジニアが働きやすくなるのかということ、全員を見ているけど完璧に見切ることにはできないので、本当にここで働いていることに喜びを感じてくれている人、またモチベーションの高いメンバーにキーマンになってもらい、そのメンバーに対してはプライベートを含めてサポートしていくのが重要だと思う。27歳から31歳ぐらいの年齢層がかなりおり、私より年上のメンバーもいるが、全体的に若手の割合が非常に多い。

日常的にボトムアップが弱いと感じることは多い。こう変えたいという意見がなかなか出てこないという問題がある。一つの問題が起きたときに、すべて生産技術にリクエストが来るとか。日本だったら、生産課が直接、保全に頼んで、設備修理するが、そこが全く機能してなくて、すべて生産技術に来る。だから、そこは生産技術という枠を越えて、しっかりと生産課も含めてサポートするのが出向者の使命でもあると感じている。

(派遣前研修)

3ヶ月の英語研修とか、その地域特有の文化教育、安全に関するものと地域に関するもの、ピンポイントで2、3回受講している。マネジメント教育は3日間、集中的にアメリカ人の講師が担当している。もともとは弁護士の人でローカルスタッフとの問題を解決してきた人で、どんなケー

スがあるのか、どんな問題が起きたときにどう対処するか、心構えとして、どんなことが必要なのかを、実体験を通して教えてくれる。日本語も流ちょうで、日本でそういったコンサルタントをやっている方である。

(最も役に立った経験)

以前に1ヶ月と短期であったが、米国で一つのプロジェクトをやりきった経験が一番役に立っている。こちらのローカルメンバーと一緒に事前の構想案からプロジェクトを開始し、その後、出張支援により設備設置、立ち上げまでやることは、大きな経験になる。

北米プロダクション・プロモーションセンター(生産推進センター)があって、そこで生産技術のスキルアップ研修で勉強したような内容のコースがあり、ここにローカルのキーパーソンを参加させて、スキルアップを図る形である。米国では部署間の連携がどうしても弱いので、プロジェクトを越えた何か、職種を越えたプロジェクトリーダーといった動き方に、変えていく必要がある。

(キャリア支援)

会社はグローバルの流れを理解していて、10年前は日本が50%、海外50%の生産高だったのに対して、将来は日本が全体の10%ぐらいの水準になってくるため、当然グローバルに活躍できる人材の育成が急務であり、トレーニーシステム等の若いメンバーが米国をはじめとした海外で働く機会を設けている。

毎年キャリア面談があり、キャリアの見通しは個人個人で変わる。工場全体をマネジメントしたいとか、固有技術も磨きたいとか。そこは自由に幅広く選択肢を広げてもらって、その人が持っているキャリアデザインを尊重してくれるようなシステムを作っていく必要がある。

4 インドネシア工場の保全担当者 と生産技術者

(1) 保全担当 MI 氏

MI 氏は 47 歳、企業内学校（3 年間の工業高校課程）機械科卒、入社は 1983 年で 86 年に卒業し、勤続年数は 32 年である。職場は保全一筋である。2013 年 3 月から初めての海外赴任で、1 年半過ぎた。インドネシア工場でのポジションは General Manager (Maintenance) である。

(企業内学校での専門)

機械科の金属加工が専門で、実習では 1 年目はヤスリがけから始まって、機械加工（旋盤、フライス盤）、2 年目は板金加工で板厚 1 ミリの鉄板に罫書きを入れ、鋏で切って、曲げとたたきで形を作っていく。合わせ目を溶接して、鋏で切ってヤスリでバリを取ってという曲げ板金の訓練を一年間やった。3 年目は工場に出たときに必要となる保全技能。PLC やロボットの勉強やセンサー、機械組立をやった。現場実習では生産ラインに入ったり、工機部で 1 週間ぐらいの実習をした。工機部の保全部隊にも行き、トータルで半年ぐらいの生産応援の実習があった。そのときにいろいろな職場を見る機会があった。

(初任配置)

三重県の工場の製造生産課保全でイグニッションコイルの保全担当に配置となった。全ての設備の修理の補助を担当した。3 班編成（5 名 1 班）で、1 班に新人は 2 名以下であった。交代制勤務なので夜勤は数名が輪番で担当した。班編成の方針は課長の考えで変わるが、例えば、スティックコイルのゾーン、射出成形、部品製造、組立ゾーン、検査ゾーンといった具合で、それをゾーンごとに 3 班に分かれて、担当する各班に電気屋と機械屋がバランス良く入る形である。

時代が進むと予備部品管理や計装装置の点検（年 1 回）を専門に担当する人が出てきた。近年では改善班が編成されるなど、保全担当の職務内

容は拡大、深化している。91 年に保全の担当班長、95 年頃から班長となった⁹。日本で出向の準備期間中は担当係長（予備品管理も担当）であった。

(一人前になったと感じた時期)

担当班長になったのが 2003 年（36 歳）で、その頃に独り立ちしたと実感した。担当班長になると改善のノルマが出てくる、例えば稼働率をこれだけあげる責任リーダーに指名されるようになった。班長時代に予備品管理（日本のルールでプログラム化されたパソコンによる予備品の管理）についても、班長としてある程度精通していた。

(トヨタ生産システムについての勉強)

新入社員教育とか企業内学校の中で知識としては勉強するが、95 年頃に自主研で 1、2 ヶ月間、外部の方がトヨタ生産システムについて指導に来て、いろいろな設備の使い方について、こういう動かし方をしるとアイデアをもらった記憶がある。身をもって勉強したのはこの自主研の時である。取引先の仕入れ先指導の一環であったとおもう。

(海外出張の経験)

バルセロナの工場にスティックコイルの生産を立ち上げる時に大挙して保全員が行ったが、その時は日本に残った。

2008 年に初めて中国の無錫の工場に 1 ヶ月出張した。中国の保全の体制強化が目的で、予備部品の在庫管理の指導、ローカルの保全スタッフがローカルスタッフに対する指導のやり方の指導、マネジメントの指導に行った。日本方式をそのまま持って行けないので、予備品ごとに紙に書いて棚に貼り、在庫／発注指示をする形にした。赤紙は注文中といった具合に紙ベースでの在庫管理を指導した。それは入社当時に日本でやっていたやり方で、その方式を中国に持って行った。

具体的にはマニュアルをもとに教えるやり方である。マニュアルを見ながら OJT をさせてみて、

分かったかどうかを確認する。また、予備部品（ベアリング、スイッチ、ベルト、センサー類）の管理ができてなかったため、どうしたら適正在庫管理ができる状態に持って行けるかを教えた。その部署は合弁相手が担当していたが、1ヶ月間指導した。相手は保全の課長、係長、予備部品担当者である。それぞれの予備品関係の担当者に聞き込みをしてから指導しました。OJT のやり方については射出成形機のスクリーウの逆流防止弁のリングを外して、交換する作業。この作業は洗浄樹脂を入れて高温のままやるので、安全上の注意事項があり、教えるべきポイントがあり、これを課題にして教えた。品質に影響する部分で定期的に部品を交換する予防保全である。日本では保全基準があり、予備品の管理基準も社内的に明確に定められている。

現在では中国でも予備品管理はパソコンを利用している。インドネシア工場でもシステムティックになっており、他の拠点やタイの工場の在庫も見ることができ、緊急の場合には支援要請もできる形になっている。

(海外赴任の経験)

インドネシアには2013年に赴任した。担当している第3工場はECU（電子制御ユニット）などを含め、いろいろな製品をテリトリーとしており、以前担当していた設備とメンテナンス仕様が全然違うので、出向準備期間中に、それぞれの製品の特徴と生産ラインの特徴について勉強した。それぞれの部品を製造するマザー工場を訪問して、半年ぐらい前から一つの工場あたり1日をかけて、ラインを見てどんな設備・機械があり、保全のリーダーにどんな故障があるか、気をつけなくてはならないところはどこかなどを聞いて勉強した。それと人脈を作って何かあったら助けてくださいとお願いしてくれるのも大事なことであった。基本的な部分は共通しているのでわかるが、メカトロの部分、サーボ機構などの高度な制御部分はコンピューター処理なので入れ替えるしかないが、どうやってデータを戻すかが保全の勝負ど

ころとなっている。

(キャリアの節目はどのようなときだったか)

リーマンショックの時です。保全の仕事は生産設備の修理だけではなく、工場全体のインフラというか、ユーティリティ関係もテリトリーに入っている。業者に点検整備を発注していたが、そのコストの見直しがあった。点検項目を減らすとか、点検周期を延ばすとか、工場全体のコスト低減がミッションとなったが、この時にテリトリーが一気に拡大した。丁度係長になった頃で、修理以外のマネジメントにも力を入れるようになった。リーマンショックで、工場全体を見直すことになり、時代が大きく変化するときでもあったので、キャリアプランは立てられなかった。

私は専門職ルート¹⁰を選んだが、途中から部下を持つマネジメントコースに移った。保全は職人的な人が多く、マネジメントがあまり好きでない人が多く、ある程度仕事ができるとマネジメントコースになることを嫌がる人が多い。上司からの指示でマネジメントコースに移った感じです。

(現在の仕事内容)

心臓部はパソコンと同じなので、バックアップデータを取っておいて、故障した場合は新しいパソコンに載せ替えてバックアップデータを再インストールして動かすことになる。したがって、それに備えた補修部品の備品管理が大事になってくる。しかし、ボード上の部品レベルで半導体のみを交換するような作業は発生しない。

インドネシアでは日本のように部品が簡単には手に入らないので、ある程度予備品在庫管理が必要である。むしろ在庫を減らしていかんが大事である。交換した後で調整が必要な場合は何が必要か、それをどう勉強しておくかをローカルスタッフに教えないといけない。

部品を交換したときにどのようなスキルが必要か、どこかのデータをバックアップしておかなくてはならないか、ポイントを書き出して、マザー工場の担当者につなぎ、ローカルスタッフを日本に

研修に行かせて、指導してもらっているが、なかなか安定しない設備もある。日本のような自動化ラインではないが、特殊なスキルを必要とする部分は少なくない。そのようなケースでは1, 2週間の日本研修では修得しきれないので、どこに入って、どう勉強すれば良いのかを受入側の担当者とディスカッションをしながら、ローカルスタッフの日本研修の期間や場所を決めている。

保全担当のローカルスタッフは社内の高専スクール卒者（1年コース）、それでも人が足りないと工業高校卒者、それから幹部候補として短大卒とか大卒者も少数だが採用している。全て新卒採用である。インドネシアには保全を担当する上での国家資格がないので困っている。有機溶剤とか危険物取り扱いとか、酸欠作業とかの教育をしている機関もない。外注工事の監督をするときに、そのような勉強をしておかなくてはならないが、最近、多くの新人が保全に入ってきているが、何を教えるかがまだ決まっていないのでそれを検討中である。外部の研修機関を利用することはない。

FA 機器メーカーの画像処理装置を導入した時にその研修はメーカーのローカル技術者が来て、ローカルスタッフに教えてもらう形になる。日本製の補修部品が多いので技術的な問い合わせも日本メーカーへの問い合わせとなり、メーカーの日本人技術者にしなくてはならないので、ローカルスタッフは日本人保全出向者に頼ってくることが多い。

部品の不良が見つかったも、それを直すには日本側のノウハウが必要となり、それも社内だけではカバーしきれない。結局、日本人が抜けても自動的に動けるようになるには、言葉の問題があるので、日本語が話せるローカルスタッフを養成する必要がある。言葉の壁は大きいですが、技能職、特に保全などは物で話をする部分もあるので、指差してここをこうしてと、実際にやって見せて伝える部分も多くなる。

現在作っている新鋭工場（第三工場）は複合拠点で多様な製品群の生産を担っている。そのラインの保全なので、事前にある程度の製品知識、設

備の勉強をしておく必要があるが、これらの異なる製品群の工場間をローテーションで渡り歩いたような人はいない。そこで、各工場に1週間なり、2週間入り込んで、ある工程のこの部分が肝だからといったノウハウを修得してくるやり方である。しかし、それは実際に手を汚して修理する人なのか、マネジメントで入るのかにより求められる能力も変わってくる。ある程度最低限の製品知識、保全に必要なスキルを押さえておく必要があるので、早めに決めて、準備しておくことが肝要である。

（赴任前の研修）

インドネシア語の語学研修は本社で2.5時間のクラスを週2回で20回。参加者は3人であった。部下の指導法（コーチング、リーダーシップなど）については、企業内学校時代の授業でもやったし、階層別研修の中でも研修を受けている。以前、ロボットのティーチングの研修講師を担当したときに、製造部の中で講師になるための指導法の研修を受けた経験もある。その時は製造部内に教育用のロボットが置いてあり、それを使って生産課の若い人たちにロボットのティーチングについての研修で1週間教えた。空気圧とか、専用機の組み立てとか毎回1週間のコースを年2, 3回、講師を担当した。指導員になるための社内資格取得のために、3日ぐらいの泊まり込み研修も受けた経験がある。そのような履歴は会社が個人別に管理しており、ある程度の職位にある人であれば皆そのような指導資格は持っている。

（ローカルスタッフとの連携）

保全作業でローカルスタッフとの連携に問題はないが、ローカルスタッフに任せておくと、故障の原因を理論的に考えて対策するのではなくて、「これ変えてみよう」みたいなトライアンドエラー方式の修理の仕方になってしまう。なぜ壊れたかがわからず、再発防止の改善につながらないという問題がある。「なぜなぜ分析」というアプローチ法があるのだが、それができてない。経験が少

ない人に「なぜなぜ思考」で真因を追求するやり方をどう教えたらいのか悩んでいる。これができないと改善活動自体が難しい。経験を積んでいくうちにできるようになると思うが、一人前になるまでには10年ぐらいかかるでしょう。

トラブルシューティングのマニュアルを作らせているが、それはベーシックな部分であって、出た故障をいかに次に出不なくするかが保全として評価される部分であるが、これができていない。起きた故障を直すのはあたりまえ、その次のステップに持って行くのが大事である。日本人と比べて物事を計画的にやるのが苦手であり、効率的にやるのも苦手である。もちろん経験を積みれば変わってくると思う。定着は良いし、引き抜きもない。

(海外で活躍できる日本人保全スタッフの効果的な育成策)

海外に来てその国の人達に合わせたやり方を早く見つけて、そこへ自分のめざす保全のやり方を移転していくには、コミュニケーション能力が必要で、早くから海外に出て、いろいろな国の人の考え方とか、国による差を肌で感じる事が大事です。企業内学校の生徒も在学中にこれから工場を作りそうな国でホームステイをすると良いでしょう。

保全担当者の海外赴任は係長クラスになってからとなるでしょう。X社の保全担当者の職域は広いので、日本では保全の仕方を一生懸命に勉強していた。年に1回面談があり、そこで海外赴任を希望することはできるが、手を上げる人が適任かどうかは別物である。

保全員はテクニカルな部分で腕を磨く人が多い(専門職コース)が、海外で活躍してもらうにはマネジメント力をもとめられるので、適性を見極めて、マネジメントに行くべき人をセレクトして育成する必要がある。海外拠点の保全はマネジメント力が絶対求められる。技術的なところで躓いたら、ピンポイントで助ければ良い。保全で相当なものまでできるようになるまでには10年ぐらいかかる。

(保全の現地化)

保全の完全な現地化は可能である。日本人がいない拠点は既にある。タイがそうになっている。そういう拠点は生産技術の人が保全もカバーしているので、日本人が完全にいない拠点では不可能かと思う。技術的なスキルが必要になったら積極的に応援に来てもらうとか、ローカルスタッフに日本で研修を受けてもらい技術を身につけてもらい、維持メンテナンスを任せる。タイではこのサイクルがうまく回っている。タイでは技術的なスキルの必要性は日本人生産技術者が幅広く眺めており、コントロールしている。この設備にはこのスキルが必要だから、ここを勉強してこい、ここに行けば勉強できると、根回しをして日本に送り込んで育成している。このサイクルが回っているからタイでは保全の現地化ができています。

(2) 生産技術者 PI 氏

生産技術者 PI 氏は1968年生まれの46歳である。91年に大学工学部機械科卒(専門は機械力学、騒音)で、勤続年数は18年である。なお、インドネシア工場には2009年に赴任しており、ポジションはGeneral Manager (Production Engineering) である。

入社以来2009年8月まで国内で生産技術を担当していた。2000年からラジエターの生産技術で海外ラインの立ち上げ¹¹を担当(国内からの生産移管とかの海外プロジェクトに携わっていた)、生産技術畑一本槍できた。

(初任配置)

初任配置となった職場では、1年以上先輩の補助的な仕事をさせてもらいながら基本的な仕事を憶えた。教育というより「身体で覚えろ」式のOJTが中心であった。入社3年目には担当している仕事をテーマにまとめた報告の発表会が部内である。これは会社の方針として実施されているが、発表単位は部内である。これを修了すると職能格付けが上がり、社内的にはエンジニアとして独り立ちという意味もある。しかし、その当時の

自己評価ではまだそのレベルには達していなかったと思う。当時の仕事は熱交換器、ラジエターの生産技術担当グループが担当するラインの一部工程を担当する形であった。

(一人前になったのは)

独り立ちしたのは入社5年目ぐらいで、少量生産のラインだが全てを1人に任されて見るようになった。その後は新規ラインの立ち上げを担当したので、これはまた分業となる。銅製のラジエターラインだが、旧タイプのもので生産量が減ってしまったラインである。他の技術者は次期型のアルミ製ラジエターのラインにどんどん移っていった時期であったが、私は銅製のラジエターのラインで勉強した。その意味では銅製ラジエターラインをカバーできる最後の世代だと思う。インドネシアでは第1工場に銅製ラジエターを製造しているが、プロがいないので今でも時々問い合わせがくる。

大きなラインをまとめることを担当する前に海外の立ち上げの方に移ったので、国内工場では大きなライン担当の経験はなかった。弊社が海外生産比率を高めた時期で、バルキー（嵩張る）なものは海外進出が早かった。法規制で銅製ラジエターの接合に使う鉛の量に規制が強化されたので、鉛が使えなくなり、アルミ製に切り替わった。そして、担当できる生産技術者の人数が足りなくて、先輩達がどんどん海外外向をし始めて、日本側でのキャッチャー役を担わざるを得なくなった。

(管理技術の習得)

国内ではラジエターの生産技術で、工程設計を担当していたので、生産管理、QC、外注管理などについては、特別に教育を受けたことがなく、それらは海外部署に異動してから実践する中で学んだ。こちらに赴任すると部長なので、仕入れ先の教育にも踏み込んで指導しているので、幅広く担当している。たとえば、日系企業でも自動車部品の製造経験はなかったが、OA機器メーカーから成形加工の仕事を請けていた企業に外注をはじ

めた。その際にエアコンやラジエターには特有の技術特性があるので、そのような部分を指導しながら一緒に技術開発をしている。内製部品に近いレベルの成形品を担当できる外注先企業は3社で、内2社は日系企業である。ローカル1社もレベルの高い企業である。

以前に研修センターで土曜日に必要に応じてキャリアアップ研修を受けた経験はあるが、トヨタ生産システムについては、座学で新人研修の時とか、節目節目で受けた。

(海外経験)

2000～01年に海外支援担当の生産技術になってから、タイ、インドネシア、インドで立ち上げを経験し、中国、台湾には生産移管業務で行った。国内では決められた範囲のことだけをしていたが、海外支援になってからは、先輩が外向しているところは良いが、熱関係の人が誰もいない拠点で頼られると、知らないとは言えないので、自分で勉強するようになり、より広く理解しようとのスタンスになった。

2009年からインドネシアで熱交換器を立ち上げるための増員として生産技術部長として赴任している。日本ではラジエターしかやっていなかったが、こちらではエアコンなどを含めた熱グループ全般を見ている。銅製ラジエターのラインは日本からインドネシアに集約化されている。

新規立ち上げラインはこれからのものなので、金も稼げるのでマンパワーも投入できるが、集約化の方はマンパワーをかけられないので一人の負担はかえって大きい。旧タイプの設備を改善しながら流動品番を増やす形なので分業化も難しい。その意味では生産移管は地味ではあるが、生産技術的にはチャレンジングな仕事である。

(ローカルスタッフの育成)

ローカルの生産技術スタッフを育成・指導しているが、質は悪くないが、インドネシアは急拡大期なので、新規学卒の大卒者を採用しているので、経験が全くないところから教える形になって

いる。日本でも新卒者であれば同じかと思う。

生産技術には35名のスタッフがいて、うち大卒が3分の1、高専・アカデミー卒が3分の2であり、高卒は在籍していない。高専卒でも大卒と能力的にはほとんど差がなく、優秀な人材が採れている。現地有名企業との合弁なので、ブランド力があるのがその理由だろう。赴任したのがリーマンショックの後(2009年)だったが、インドネシアはあまり影響を受けず、拡大していた。この頃新卒採用となった第1世代が勤続6年目ぐらいになっている。

現在、右腕(次長)になっている人は銅製ラジエーターから一緒にやっていた大卒の人で、96年入社(18年目)である。基本は英語で仕事をしているが、日本語もある程度理解できている。スタッフ全員が英語での仕事に問題ない。「むしろ、私が細かいところを伝えたいときに英語力に問題があるぐらいです」。そこで、幹部候補生と見込んだ人には1年間の日本での研修を積極的に受けさせている。毎年1,2名ずつ送っており最初に採用した一期生は既に一巡している。現在、7人目が日本に行っており、大卒の3分の2が既に行った経験がある。高専卒でも課長ぐらいまでは行ける能力が十分あると判断している。

社内の高専スクール(高卒1年コース)を卒業した人たちは生産技術にくることはない。彼らは生産部門のマネージャーをめざすか、工機部門に配属されている。

改善提案は押しつけてもダメだし、待っていると出てこない。こちらから「こうしたいのだがどう思う」とどンドン話しかける形にしている。ローカルスタッフと課題を共有することが大事だと思う。話していれば改善提案が出てくる。

(最も役に立った経験)

最も役に立った経験は海外出張中の頃を含めると、ローカルのスタッフと一緒に仕事をした経験である。一生懸命やるのが身体に染み込んだので、出向してからも全く抵抗がなかった。出張がなかったら雰囲気慣れるまでに戸惑ったと思

う。出張の経験はアジアのみだが、国が変わっても立ち上げは生産準備が目的なのでローカルスタッフと一緒にやるので変わらないと思う。

あまり若い時からの海外へのローテーションは難しい。それなりに戦力になってから短期で良いので海外出張をして、ある課題をローカルの人と一緒に解決した経験を積むことが大事。私は遅くて30歳前後でした、早い人は20代後半かも知れませんが、立ち上げの業務をローカルスタッフと一緒にやったことが役に立っている。出張期間は最低でも半年間は一緒にやらないと、うわべだけの経験になってしまう。

半自動化ラインなので手作業ベースゆえの課題も多い。自動化ラインだけを見ていた人では対応が難しい。その意味では頭が固くなる前に来ないと行けない。日本で工程設計、工機技術を修得して、汎用ラインの経験がないと難しい仕事である。

(地域社会との交流)

まだ子供が小さく、日本人学校の幼稚園なので、ほとんどローカルの人たちとのつきあいはない。住まいはジャカルタで、毎日1時間半かけて通勤している。交流しているのは現地スタッフである。会社は地域との交流に力を入れており、工場見学やボランティアなどに積極的に取り組んでいる。イスラム教の国なので金曜礼拝とかプアサの断食とかあり、大きな設備の導入はプアサの期間にかならないように配慮している。

文化面などの事前教育は特になかったが、インドネシア語は週2回(1時間/回)、約3ヶ月受けた。赴任以前に出張できていたので、先輩達の情報や間接的にインドネシアの事情はつかんでいた。

(部下の指導法の修得)

係長になる前に階層別研修で短期間だが部下の指導の仕方などは習った。また、自己啓発的な本は一応眼を通して。日本に帰ったときに買うか、今はネットで注文している。

エンジニアと現場はこちらでも一体化して仕事をしている。給料の差もあるが、こちらでは大卒

に対して高卒の人が一目置いている感じで、現場からの提案があまり出てこないの、むしろ聞き込んでいます。

時間軸の管理が薄れがちで時々介入しないとスケジュールに遅れが出る。進捗管理が不十分なのは経験が少ないこともあるかもしれない。定着意識は高く、ほとんどやめない。やめるケースは入ってすぐにやめる場合で、1年以上いてやめた人はいない。エンジニアは1年間が見習い期間である。

(新興国で活躍できる日本人生産技術者を効果的に育てるには)

何回か海外で仕事をした経験がないと難しい。私の適性から言えば、教えたタイプなのでアジアは良いが、一緒にやるのは苦手なので欧米は難しいと思う。インドネシアの人は先生として聞いてくれる。

海外赴任者は業務適性を見て配置しているが、最近はお向期間を短くして若い人をどんどん出したいという思いが会社にある。3年ぐらいで回して、適性を見て、2回目、3回目が回せるように会社を作っている。最初に30歳前半ぐらいで出すのが大事である。赴任期間も以前は4、5年のイメージが強かったが、今は3年ぐらいのローテーションとなっている。マネジメントレベルになると、4、5年のサイクルとなる。

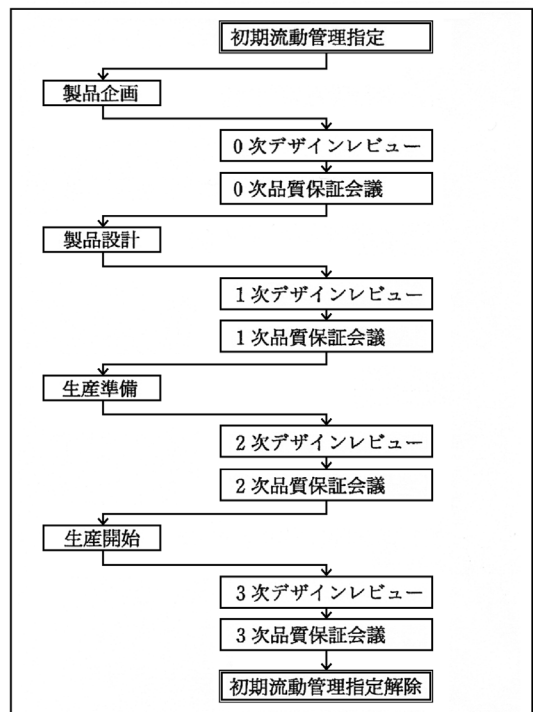
30歳前半の早い時期に出してマネジメントとはどういうものかと海外で体験させて鍛えておくという側面がある。しかし、経験の浅い人がくると受け入れ側である現地側は困ってしまう。若いうちは技術者が来て新しい技術をどんどん落としていく仕事もあるのでそちらで活躍して欲しい。ある程度経験を積んで、生え抜きのローカルスタッフが育ってくれば、現地化は可能だが、日系製造企業なので日本が情報発信源であり、テクニカルスタッフとして駐在は必要と個人的には思う。誰かが残る必要はある。日本からの遠隔フォローだけでは難しく、現場に近いところにおいて深いところを現物確認・現状把握できないと競争力を維持していくことが難しい。

(参考) 初期流動管理とデザインレビュー (DR)

X社では、初期流動管理と呼ぶ、製品の構想からラインオフして、ラインが安定化するまでのプロセス管理に9つのゲートを設けて管理している(図2参照)。参考までにその流れの実情について追加的に紹介しておく。

設計から生産にいたるまでに、デザインレビュー (DR) がなされる。0次設計 (製品企画) DR、1次設計 (製品設計) DR、2次設計 (生産準備) DR と各フェーズで設計と生産技術、他のメンバーが中心になって、オフィシャルには、3回のDRの会議がある。さらに、工程設計DRもあって、工程主導のDRもある。設計中心のDRはオフィシャルには、0次、1次、2次まで3回あり、2次DRが終わると、大体、図面が確定する。類似製品だったら、そのぐらいで軽くやってもいいが、新しいものは、その合間にワーキンググループと称して、頻繁にDRをやる。その後、工程設計のDRがある。工程設計のDRも0、1、2とあって、基本的には3回あり、製品がおおよそ見えてき

図2 初期流動管理の流れ¹²



た段階で、それぞれの工程でどんな作り方したらいいかを定める。

例えば製品設計を終了すると4段階目の1次DR、5段階目のゲートが1次品質保証会議、それを通ると、前述の2次DRが終わってなくてはならない。1次品保会議というのは、製品の重要度によっては、承認者が部長レベルから役員クラスに変わるが、製品図面のフィックスで承認してもらう。製品図面が確定するという事は、その図面であれば、量産できるということ。当然、生産技術課側は図面を待っているわけではなくて、試作段階から入って、量産性を評価しながら、設計にここの寸法をこうしてくれとか、材料はこっちのほうがいいのか意見を出しながら、良い作り方を考えていく。

5番目のフェーズで量産準備の交渉で、そこで承認となる。5番目のフェーズが終わると、図面が承認されて、出図となり、一方でそれを越えると、設備の発注が始まる。故に、5番目のフェーズがすごく重要なフェーズである。8番目が2次品質保証会議といって、出荷の可否を判断する会議がある。それまでの間に設備が入ってきて、人も整って、材料もそろって、われわれが設計した良品条件も本当に物ができることを実際に設備にもう1回確認して、さらには工程能力も保障確認して、実際の量産設備ででき上がった製品の耐久試験の結果とかを確認して、部長から事業部長クラスにその結果を報告して、OKとなり、次の日から出荷できる。その辺も一つの節目節目を設計側と生産側がかなりの期間をラップして、一緒に乗り越えていく。

試作には開発試作と量産試作があり、開発試作は、1、2、3段階があり、5番の後が量産試作である。この段階では一部、メーカーに納めるのを含んでいる。試作設備を使って、例えば3Dプリンターで、取りあえずその図面の形の物を作っているのが、開発試作である。量産試作は、実際の量産で使う型とかを使っての試作になる。現場の熟練技能工が入ってくるのは、量産試作の段階である。大体5段階が終わって、図面が決まって、設

備発注が始まってくると、設備が母工場に据え付けられる。その調整段階から、一部の生産の保全担当者や実際のオペレーターを連れて行ったりする。実際の生産に入ってくるのは、この段階だが、職人のような人たちは開発試作の中にも一部いて、そこでは例えば製品を成立させるためにどういうふうにするかを、細かい技術ができる人とか、あとは本当に量産に対してすぐに反映できるような知識を持った人が一部、その開発試作にも対応している。開発試作は1個でもいいから、とにかく手作りの匠の世界の人が担当する。それと量産試作は違う。同じ試作の人でも、モーターショーに出すようなサンプルを作る人もいる。量産にフィードバックする人もいれば、米国工場のMA氏のように、日本に設備を発注したときに、ローカルの生産技術や保全のスタッフを、調整の終了に近い設備を学ばせるために日本に連れていく。母工場の工機工場で最終検査前ぐらいの段階の設備を一緒に行って、その検査と一緒に立ち合わせたり、日本で調整してくれる人たちから情報をももらったりしてくる。

米国工場に設備が来たときに初めて見るのではなく、日本で見たあの設備だなという状態で、今度は、自分たちが主役になっていく。立ち合い検査にいきつつ、ただ検査するだけではなく、実際にオペレーションを体験してくる。

注

- 1 X社の生産技術、保全担当の海外赴任の全般的な状況については、八幡成美「自動車部品X社の海外生産拠点で活躍する生産技術者、保全担当者の育成(1)」法政大学キャリアデザイン学会紀要2015年No.1に紹介した。
- 2 インドネシア工場では2006年から高専スクール(高卒1年コース)を社内に作っており、工業高校卒者で経済的理由から大学に進学しなかった優秀な生徒を採用している。2014年度は7月から36名が入学し受講中であった。保全部門、工機部門、そして生産現場ではアインシュ

テラーとして活躍してもらうことが想定されており、中でもセンスの良い子は特別に訓練して技能オリンピックにもチャレンジさせている。

現場のワーカーは契約社員が多く、彼らは応募段階で2km 走って15分以内に帰ってくる体力テストと算数のテストがあり、契約社員として試用される最初の段階でも10倍の難関となっている。そして、2週間の集合教育（安全、製品知識、品質管理など基本的な知識）があり、一定の成績をクリアすると1年契約の契約社員として入社する（この段階では9割は合格する）。1年契約で2回までの契約更新が可能だが、そのうちの1割弱が正社員として採用されて残る。したがって、毎月100人ぐらいが契約社員として入れ替わる感じであり、研修所では2週間の集合教育が連日繰り返されている。

- 3 インドネシア工場の工機部門（約150人）は88年からスタートしており、設計・CAM部門から金型組立まで全工程をカバーしており、ほとんどの金型は内製されている。
- 4 日本ではインシュテラー（設備保全員）という社内資格を設けて技能習得を奨励しており、担当設備を自主的に保全するだけでなく、改善に取り組み生産性・安全性・環境保全などあらゆる面でレベル向上に期待している。
- 5 近所にあるコミュニティカレッジにマシンテック育成用のコースを開設してもらい、週何回か、仕事から抜けて4時間／回の講座を受けさせている。費用は授業料として会社が払っている。

- 6 CEとは各業務プロセスを並行して走らせ商品の市場投入までの期間を短縮する手法である。それまで各部署がシリーズで仕事を進めていたのを、設計、試作、生産技術開発、設備設計・開発などの複数部署が同時に業務を遂行するようになるので、部門間の調整が一段と重要になる。
- 7 開発試作の段階には工機の担当者と技能検定を持ったベテランの技能者が参加する
- 8 米国工場での職位呼称は、ダイレクター、マネージャー、セクションリーダー、あとはエンジニアで、日本の部長、課長、係長と対応している。
- 9 職位は一般、班長、係長、課長だが、部下なしの担当班長、担当係長、担当課長がいる。
- 10 部下はいないが技能とアイデアで昇進する担当班長、担当係長、担当課長という専門職コースと部下をマネージする班長、係長、課長のマネジメントコースとがある。
- 11 生産立ち上げとは顧客の展開に合わせて新規にラインを立ち上げることで、例えば、日本では旧型で少量生産のため生産性も上がらないものを海外に移管して集約することを指す。伸びていくものが生産立ち上げで、縮んでいくものが生産移管（片寄せ）と分けて考えている。
- 12 図2は杉山哲朗「初期流動管理」『品質』Vol.40. No.1 p34による

（本報告は、科学研究費「海外生産拠点で活躍できる生産技術者・保全要員の育成課題と技術移転」（基盤研究(C)25380536）の成果の一部である）

Training manufacturing engineers and maintenance technicians capable of working effectively at overseas manufacturing bases of X Co., Ltd., an automobile parts manufacturer (2)

— Examples of U.S. and Indonesian factories

YAHATA Shigemi

For full-scale technology transfer, taking time to promote exchange between Japanese and local staff at mother factories and overseas manufacturing bases is essential. In addition to training local staff, Japanese staff sent to overseas bases must pursue production innovation while maintaining a high utilization rate of the local factories. In order to achieve continuous and incremental innovation of production processes, which is a characteristic of Japanese companies, having Japanese staff is essential. Generally speaking, however, Japanese staff needs over ten years of experience before being able to assume leadership roles at factories. Effectively training their successors is an urgent matter.

In this report, I interviewed Japanese manufacturing engineers and maintenance technicians working effectively at X Co., Ltd.'s factories in the U.S.A. and Indonesia manufacturing heat exchanger parts, in order to examine the training of Japanese engineers and technicians capable of handling technical assistance effectively at overseas manufacturing bases. X Co., Ltd. is an automobile parts manufacturer. The interview

survey took place in September 2014.

The factory in the advanced country is larger in scale and worker wages are higher. For these and other reasons, their production facilities are highly automated. In the developing country, labor is cheaper. Their production scale is medium-size or small, and production items change frequently. Therefore, production units in the developing country are flexible and still include some manual processes. Their production lines are more labor-intensive with limited conveyor belt automation.

X Co., Ltd. has good in-house training programs. Within 5 years of entering the company, new employees are thoroughly trained through OJT, career-up training at training centers, study meetings at their respective workplaces and other programs. In recent years, the company rapidly accelerated their overseas operations. Young engineers had frequent opportunities to work abroad, where they worked together with local staff for approximately one month for starting production. This offered them valuable experience before being assigned to overseas bases for longer periods.