

# 研究開発・製造現場の人材育成の方法

ミッションと機能に合わせて、必要な人材を育てる

もり かず お  
技術・技能教育研究所 森 和 夫

## はじめに

本稿では研究開発・製造現場に焦点化して人材育成の方法を述べる。また、各職場のミッションと機能に合わせて、必要な人材を育てていく手法とその考え方についての提案を試みることにしたい。具体的には、現場技術・技能者の仕事と必要能力を明らかにして、能力保有状況を評価し、目標を設定して育成指導していく方法である。これは当たり前のようだが、最も効果的に人材育成を展開できるポイントである。

研究開発・製造現場では固有の技術・技能や暗黙知が絶えず生まれるが、これをどう整理し、学習に結合させるかが課題となる。また暗黙知を管理するという立場から積極的に取り組むことが重要になる。

創造的内容の指導には開発的指導法を用いれば展開可能である。ここではそのプロセスを紹介し、人材育成の計画的、組織的、体系的展開について述べていくことにしたい。

## 1. 研究開発・製造現場の仕事と人材育成の課題

### 1-1 製造現場の仕事の特徴

製造の職場はその多くは量産が前提の職場である。そのため、量産体制を確立し、維持するには改善活動が必要となる。製造したものが商品となるため、確実な技術・技能を保有することが大切になる。製造現場ではコスト、納期、作業方法が明瞭に追求される。したがって、作業方法は標準化され、決められた方法で作業するという方向性を持つ。生産計画に従って、製造することが求められる。そのため、生産計画の良しあし、トラブル処理、保全体制、段取りの良否などによって影響を受ける。このような職場では時間軸が重視されるが、職場の技術・技能は全てが標準化されているわけではなく、また、多くの暗黙知に囲まれている。仕事の仕方、方法は成果・結果としての製品の良否によって影響を受ける。したがって確かな技術・技能、間違

いのない技術・技能が求められる。

### 1-2 研究開発現場の仕事の特徴

研究開発は量の問題よりは質の問題を扱う職場である。一般に開発のターゲットは決められているが、プロセスの裁量範囲は広い。しかし、全てが新規開発、創造的内容ではなく、定型作業も数多く存在する。作業方法を定めたものは少なく、比較的熟練度の高い技能が要求される。研究開発はチーム仕事ではあるが、個々の技術者、技能者の力量に依存する。研究開発の感覚・感性が存在し、それらは暗黙知となっている。一人ひとりには能力と同時に総合力が要求される。

研究開発では、製品のプロトタイプが製作される。裁量の仕方は様々あり、それらを問うことは少ないようだ。新しいものを生み出す演繹的方法、改善から獲得する帰納的方法の両者を併用する。この際にケース対応の工夫が求められる。技術・技能が新しく生まれる現場でもある。ケース対応は研究開発現場では常に問題となり、どんな発想が解決に導いたか、どうまとめるべきかなどが問われる。

### 1-3 人材育成の現状と課題

企業内教育をみると、人材育成が計画的に行われることは少ないようだ。「必要な時に必要な内容を教育する」という、もっともらしい考え方で実施することが多い。計画的に行われるのは新人教育や管理者教育などに限定され、また、専門教育は各部署に依存するために不明瞭になりがちとなっている。その典型は「OJT (On the Job Training) で教育している」という表現に示される。人材育成担当部署を設置して推進することは少なく、大半は現場に任される。人材育成に関心を持つ現場管理者はいるが、実際にどう進めればよいか戸惑う者は多い。力量考課表はISOとの関わりで作成するが、それを活用した能力

管理は実質的に行われているとはいいがたい。「誰を、いつまでに、どのような人材にするか」が漠然としており、目標設定が不明瞭な現状がある。また、人材育成の成果、結果を検証することは少ないようである。

## 2. 人材育成を計画的に行う

### 2-1 基本的考え方

第1は人材育成を現場だけに依存しないことである。全社の取り組みとして推進する体制が大事になる。そのためには技術・技能教育の存在感を高めることが要となる。第2は実証主義の導入である。確かな評価、正しい現状把握なしに教育の推進はできない。目標設定に基づいて目標を到達できたか否かを検証するのである。第3は技術・技能教育が製品・商品の開発向上と一体化した取り組みであることを理解することだ。製品は社員の価値観・生き方・技術力を反映したものである。第4に教育は中長期的取り組みと認識することである。短期に成果を出す教育もあるが、最も真価を発揮するのは中長期の教育にある。そのためには計画的・系統的・組織的推進が必要になる。

### 2-2 教育訓練のPDCを展開する

教育訓練はPDC (Plan-Do-Check) で展開する。教育訓練の全体像をこのPDCの視点から整理してみると図1のようになる。この図では左端にPDCのサイクルを、右には準備物、作業内容、検討事項を示している。

Plan段階では当面の職場の課題を整理したうえで、教育ニーズを把握し、目標設定・年間計画作成を行う。Do段階では指導の準備と実施をする。ここでは比較的多くの準備が必要となる。そして、Check段階では指導の成

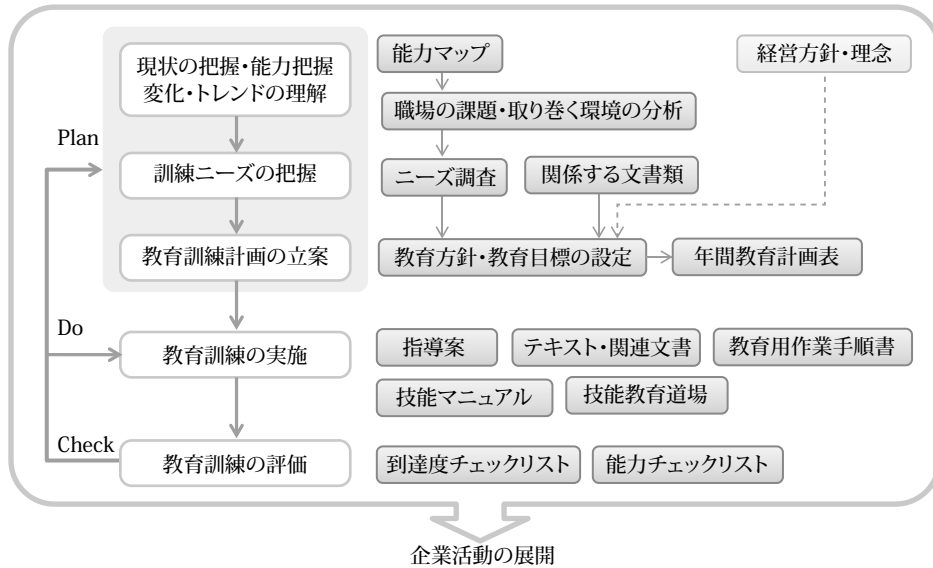


図1 教育訓練のPDCA  
(出所) 森和夫 『能力開発の実践ガイド』, p.32

果・結果の評価と同時に、目標設定から評価に至るプロセスを評価する。この図はフルセットで描かれており、職場の状況や教育内容によっては省略する部分もあり得る。この流れで展開すれば確実に人材育成を実施できる。

### 2-2 能力マップによる目標設定と評価

能力マップは、その職場で必要とする能力

を一人ひとりがどの程度保有しているかを明示するものである。図2はこれを示している。縦欄に必要な能力項目を、横欄に作業者の名前と年齢（もしくは経験年数）を記載して、表中に保有能力水準を5段階評価で記載している。通常、横欄は年齢の順に配置する。5は「よくできる、よく知っている」者で、3は「一人前」。1は「全くできない、知らない」

No	能力項目	水準	氏名・経験年数																平均値		
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P		Q	R
1-1		A	5	4	5	4	4	4	5	3	4	3	4	3	3	3	3	3	1	1	3.44
1-2		A	5	4	5	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	2	3	3	1	1	3.28
1-3		A	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	3	1	1	2.78
1-4		A	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	2	3	3	1	1	3.06
1-5		A	5	4	5	4	4	4	4	3	3	3	4	2	3	2	1	3	1	1	2.94
1-6		A	4	3	3	3	3	3	4	2	3	2	3	2	2	2	2	2	1	1	3.11
1-7		A	4	3	3	3	3	3	4	2	3	2	3	2	2	2	3	2	1	1	2.50
1-8		A	4	3	4	4	4	4	4	3	3	2	3	3	3	2	3	2	1	1	2.56
1-9		A	4	4	4	5	4	4	4	4	3	2	4	3	2	3	3	3	1	1	3.22
1-10		A	5	5	5	4	4	4	5	4	3	4	4	3	3	3	3	5	1	1	3.67
1-11		A	4	4	4	5	5	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	1	1	1	2.94

色が濃いほど保有水準が高い 色が「強み」、「弱み」を区別する

図2 能力マップの事例  
(出所) 森和夫 『能力開発の実践ガイド』, p.66



※仕事・作業に必要な能力があり、この保有によって遂行する。

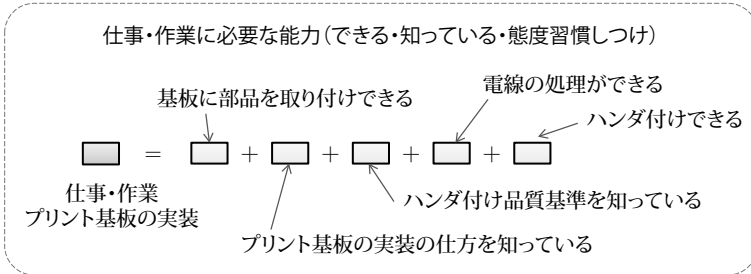
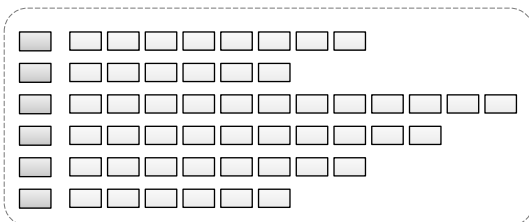


図3 仕事に必要な能力リスト

(出所) 筆者作成 (図4~6も同じ)

に該当する。これを色で塗りつぶし、その傾向から弱み、強みを読み取ることができる。また、右端の平均値が3.0を上回れば強みとなり、下回れば弱みとなる。能力項目ごとに見て、5と4が少なければ危機に弱く、技能伝承の時期を逸してしまっていると判断できる。また、能力マップから誰を指導者として、誰にどのレベルまで指導すればよいか明らかになる。

このマップ作成で難しいのは縦欄の能力項目の書き上げである。力量考課表より精度の高い項目でなければ人材育成には役立たない。また、その部署のミッションや機能、課題に即して能力項目の書き出しを行えばより有益な内容にできる。項目の書き上げは筆者



※作業員はオペレーターでない限り、多くの作業・仕事をこなしている。



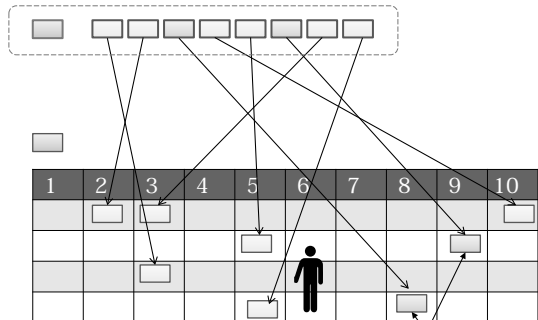
図4 作業員の仕事と能力のマトリクス

の開発したクドバス手法(CUDBAS)を用いるとよい<sup>1)</sup>。5人で3時間程度の作業によって150項目程度は作成できる。この考え方を図3に示した。仕事や作業には必要な能力があり、保有によって遂行する。図のように「プリント基板の実装作業ができる」ためには複数の能力が必要となる。通常、作業員は図4のように多くの作業・仕事をこな

している。この仕事と能力のマトリクスをクドバス・チャートと呼び、クドバス手法で得られる成果の一つである。

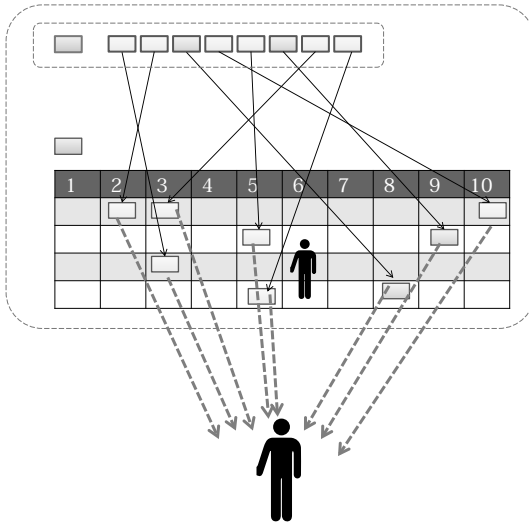
人材育成では次のように二つの方法で使うとよい。第1はクドバス・チャートを作成し、能力マップを作成して指導者と学習者、学習内容(弱みである能力項目)、時期を決定する。そして指導が完了した時点でこの項目で再度評価して学習後のマッピングをする。第2の方法は一つの仕事に必要な能力をすべて指導する場合に使う。図5のように能力項目を、年間訓練予定表に記載して指導する。そして、その教育が完了したかどうかを図6に

※一つの作業ができるようになるためには、必要能力を計画的に習得させる。



※必要能力の学習をスケジュールする。 暗黙知

図5 必要能力の学習計画



※必要能力項目ごとに評価し、作業ができるかで評価する。

図6 必要能力項目で評価

示すように評価するのである。

このようにして、目標設定から評価までを実施できる。これらの考え方はシンプルで理解しやすく、実施すればその効果・成果は目に見えて判定できる。

### 3. 研究開発・製造の各現場に合わせた指導の展開

#### 3-1 教育内容としての技術・技能を分析する

指導を進めるには教育内容としての技術・技能の整理が欠かすことができない。教える際にこの整理がきちんとできていれば指導は確実に、かつ容易に実施できる。研究開発においては、整理されていない内容でありながら人材育成の必要性があるものは数多く存在することだろう。この場合でも、対象となる技術・技能の背景を記述し、行動を記述し、結果・成果の記述をする。つまり、指導準備の核心は「技術・技能の分析的記述」にある。技能分析手法については訓練用技能分析手法

があるのでこれを利用するとよい。学習者と共に整理することも一つの方法である。指導と同時に「技術・技能の分析的記述」を推進できる。この活動成果は次代の技術・技能者の人材育成に役立つ<sup>2)</sup>。

#### 3-2 暗黙知を指導する

職場には必ず暗黙知と呼ばれる内容が発生し、それを活用して合理的な仕事を進めている。暗黙知は未来の技術的発展の要素が潜んでいることが多いのである。暗黙知はもともと、いつの時代でも生まれるもので、やがては形式知として教育しやすい形に置き換わっていく。しかし、教育はそれを待たずに暗黙知指導をしなければならない。

筆者は暗黙知を4種類、4階層に分けてその分析の仕方、指導の仕方を提案してきたが、検証作業の結果からも、おおむね、間違いなく実施できることが分かってきた<sup>3)</sup>。暗黙知を研究し、整理することは人材育成、教育の視点から見れば、さほど困難なことではない。要は学習し、それを身につければよいのであって、暗黙知の科学的探究ではないのである。暗黙知の本質が分からなくても伝えることは可能だ。暗黙知に翻弄されるのではなく、暗黙知を管理するよう立ち向かうことが大切である。

#### 3-3 創造的内容には開発的指導法を活用する<sup>4)</sup>

研究開発・製造現場で扱う創造的内容を指導するには開発的指導法を使うとよい。この方法は学習者の状況に合わせて最適な指導を行うものである。学習者に何を伝えるかという目標設定はないが、現状がどうあるかを分析し、上位の目標設定をその場とする。学習内容は主に学習者が設定する。学習者がよく考え、準備をしていればいるほど成果が期待できる。開発的指導法は学習者が複数参加し

ていると効果は大きくなる。相互の啓発的発言、提言が重要な意味を持つ。学習者は話しながら自らの問題点、弱点、反省点を見だし、他の学習者もこれに気づくのである。このように学習内容を拡大させ、深化させ、連結させることの効果が期待できる。この方法は指導者主導で行う。指導場面もそうだが、学習者は自分が正しいか、誤っているか判別つかないことがある。何かを創造したり、創作したりする場合には必ず直面するものだ。この解消は他者に話すことが欠かせない。学習者は不確かなことも、あえて他者から指摘されないと決断できないものだ。初めての考え、アイデアを話す時は少なからず冒険が伴う。そのリスクを越えさせることが指導のポイントとなる。

開発的指導法は次のように進める。

<STEP1>問題、課題を説明してもらう。内容を明確化・明瞭化することで指針ができる。

<STEP2>期限、最終成果について確定する。審査・評価を伴う場合には評価者を意識する。  
<STEP3>作業結果を説明してもらう。作業結果を議論してよりよいものへ、気づかせる、改める。

<STEP4>次回までに何をどうするかを考え、よりよい成果への方向付けをする。

展開の仕方は次のようにする。学習過程において、他の学習者のアドバイス、提言を引き出し引き入れるようにする。その場で具体的な提案、修正、創作が行われる。指導者の立場は学習者の進歩、成長、発展を心から期待し、共に成長することを願う。

開発的指導の適用場面を例示すると、論文作成、創作・創造の仕事、企画・立案、研究報告、発表準備、自由な発想の交流、体験・経験の交流などがある。与える指導ではなく、受ける学習でもなく相互に与える指導という

ことができる。開発的指導法はこれからの人材育成の主流とってよいだろう。

## まとめ

職場における人材育成は限られた時間の中で、大きな成果を生み出す方法論が求められる。そのためには各職場の状況、課題を的確に把握したうえで人材育成を展開する必要がある。縦糸が〔計画的×組織的×体系的展開〕とすれば、横糸は〔有効な方法×実証的实施〕となる。このような織り目で構成される生地が、めざすべき人材育成の姿ということができよう。

研究開発・製造現場における人材育成の方法は未知の分野も多く、端緒に就いたばかりといえる。本稿で述べてきたことには仮説的見解もあり、現在、教育の場で検証中のものもある。今後、精査したうえでより洗練した方法論として提起していきたい。

### <注>

- 1) クドバス手法については、森和夫「人材育成の見える化（上巻）、企画・運営編」、JMAC、2008年刊に詳述した。この手法は研究開発においても活発に活用されている。
- 2) 技術・技能教育の進め方、指導の方法については、森和夫「人材育成の見える化（下巻）、実施・評価編」、JMAC、2009年刊をご覧ください。
- 3) 暗黙知の学習については、森和夫「暗黙知の継承をどう進めるか」特技懇誌 no.268,pp.43~49、2013年。および、訓練用技能分析手法については、森和夫・森雅夫「3時間で作る技能伝承マニュアル」、JMAC、2007年刊に記載した。
- 4) 教育訓練のPDC、教育ニーズへの対応については、森和夫・河村泉「能力開発の実践ガイド」、JMAC、2013年刊をご覧ください。この図書ではクドバス手法他23のツールを紹介し、これらを組み合わせて、15の教育ニーズに応える方法論を展開している。