

平成 23 年度マスターセンター補助事業

中小製造業の現場改善の重要ポイントに関する調査研究

報 告 書

平成 24 年 1 月

社団法人 中小企業診断協会長野県支部

## はじめに

2008年9月のリーマン・ショックを契機に世界経済は急速に悪化しました。我が国経済は、2010年には世界経済の復調を受けての輸出、生産の持ち直し、政策効果の終了の反動等により減少した自動車販売が2010年末にかけて底を打つなど、2011年初めより我が国経済は足踏み状態から脱しつつありました。このような景気の拡張局面において、東日本大震災が発生し、建物や設備の損壊等の直接的な被害のみならず、原材料調達や商品配送の停滞、自粛ムード等による消費マインドの低下等により、広範な分野にわたって、我が国経済に影響を与えることとなりました。中小製造業においても大きな影響を受けることになりました。こうした状況化で、製造業が復活して行くためには中小製造業を支援する者も工場改善等を迅速に行える能力を身につける必要があります。そのため、製造業の現状、経営課題等を把握するために、P（量的生産性）、Q（品質）、C（原価）、D（納期）、S（安全・衛生）、E（環境）の視点について調査・研究を行い中小企業経営者、経営指導等に携わっている方をはじめ、製造業との係わりのある行政機関や金融機関等の方々に幅広く活用されるように、分かりやすくマニュアルを作成しました。

第1章では、製造業の特徴として工場内容の仕事の流れ、生産のタイプを解説しています。第2章では、製造業の7つの基本として生産性、PDCAサイクル、5S、目で見える管理、カイゼン運動などを解説しています。第3章では、「ムダ・ムラ・ムリ」とりとしてダラリの定義、時間研究、かんばん・セル生産・多能工化などを解説しています。第4章では、利益アップのためにとりとして実際原価と標準原価、直接原価計算、損益分岐点などを解説しています。第5章では、不良品をださないためにQC七つ道具、ISO9001:2008、苦情・クレーム処理などを解説しています。第6章では、納期を守ろうとして生産計画、資材のリードタイムなどを解説しています。第7章では、安心して働くためにとりとしてハイシリッヒの法則、KYT、ヒヤリ・ハット、労働衛生に関する主な法令と労働衛生管理の基本などの解説をしています。第8章では、地球にやさしいモノづくりとして3R、ISO14001、自然エネルギーの利用、省エネなどについて解説しています。最後に今回の調査研究につき、ご支援ご協力を賜りました関係機関ならびに企業の皆様のご協力に対して御礼申し上げます。

平成24年1月

社団法人 中小企業診断協会長野県支部 経営力向上研究会

代表者 中小企業診断士 白井三郎

事務局 中小企業診断士 小林和宏

|     |         |         |         |         |
|-----|---------|---------|---------|---------|
| 会 員 | 中小企業診断士 | 伊澤 紘 樹  | 中小企業診断士 | 塚 田 修   |
|     | 中小企業診断士 | 小澤 弘 延  | 中小企業診断士 | 原 田 久 巳 |
|     | 中小企業診断士 | 坂 井 三 郎 | 中小企業診断士 | 三 ツ 井 磐 |
|     | 中小企業診断士 | 関 信 一   | 中小企業診断士 | 宮 原 知 夫 |

(50音順)

## 目次

|                         |    |
|-------------------------|----|
| はじめに .....              | 1  |
| 目次 .....                | 2  |
| 第1章 製造業の特徴 .....        | 4  |
| 1. モノに付加価値をつける .....    | 4  |
| 2. 工場内の仕事の流れ .....      | 5  |
| 3. 生産のタイプ（その1） .....    | 6  |
| 4. 生産のタイプ（その2） .....    | 7  |
| 第2章 製造業の7つの基本 .....     | 8  |
| 1. 生産性 .....            | 8  |
| 2. PDCAサイクル .....       | 9  |
| 3. 5S .....             | 10 |
| 4. 目で見える管理 .....        | 11 |
| 5. 「カイゼン」運動 .....       | 12 |
| 6. IT化の実践・活用 .....      | 13 |
| 7. モチベーション .....        | 14 |
| 第3章 「ムダ・ムラ・ムリ」とり .....  | 15 |
| 1. 「ダラリ」の定義 .....       | 15 |
| 2. 動作分析 .....           | 16 |
| 3. 工程分析 .....           | 17 |
| 4. 時間研究 .....           | 18 |
| 5. 標準時間 .....           | 19 |
| 6. かんばん・セル生産・多能工化 ..... | 20 |
| 第4章 利益アップのために .....     | 21 |
| 1. 実際原価と標準原価 .....      | 21 |
| 2. 原価企画 .....           | 22 |
| 3. 直接原価計算 .....         | 23 |
| 4. 損益分岐点 .....          | 24 |
| 5. 在庫削減 .....           | 25 |
| 第5章 不良品をださないために .....   | 26 |
| 1. QC七つ道具 .....         | 26 |
| 2. 品質保証 .....           | 27 |
| 3. TQC・TQM .....        | 28 |
| 4. ISO9001:2008 .....   | 29 |

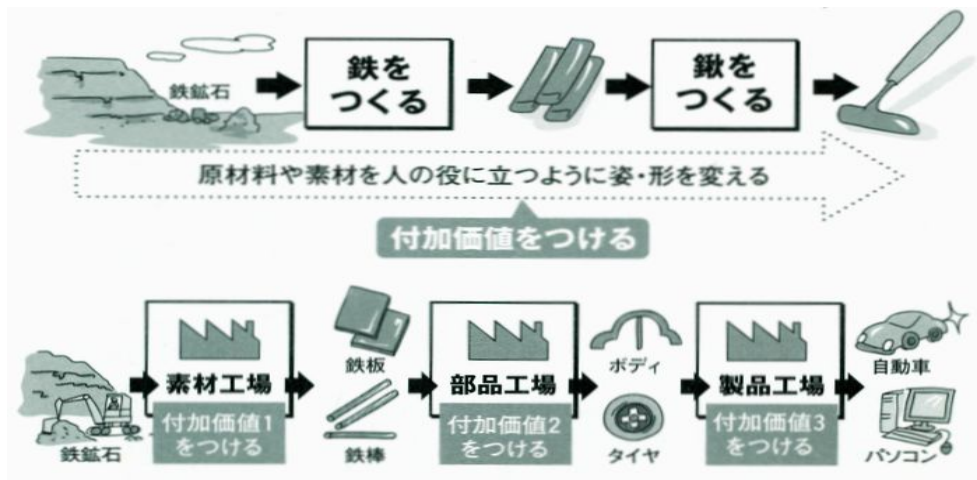
|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 5. 苦情・クレーム処理 .....              | 30 |
| 6. なぜなぜ5回 .....                 | 31 |
| 第6章 納期を守ろう .....                | 32 |
| 1. はじめに生産計画ありき .....            | 32 |
| 2. 資材のリードタイム .....              | 33 |
| 3. 生産のリードタイム .....              | 34 |
| 4. 受注から出荷までの進捗把握 .....          | 35 |
| 第7章 安心して働くために .....             | 36 |
| 1. ハイน์リッヒの法則 .....             | 36 |
| 2. KYT .....                    | 37 |
| 3. ヒヤリ・ハット .....                | 38 |
| 4. ゼロ災運動 .....                  | 39 |
| 5. 労働衛生に関する主な法令と労働衛生管理の基本 ..... | 40 |
| 6. 有機溶剤の取り扱い（有機則） .....         | 41 |
| 7. 粉じんの取り扱い（粉じん則） .....         | 42 |
| 8. RoHS（ローズ指令） .....            | 43 |
| 9. 保護具 .....                    | 44 |
| 第8章 地球にやさしいモノづくり .....          | 45 |
| 1. 3R .....                     | 45 |
| 2. ISO14001 .....               | 46 |
| 3. エコアクション21 .....              | 47 |
| 4. MFCA .....                   | 48 |
| 5. LCA .....                    | 49 |
| 6. ゼロエミッション .....               | 50 |
| 7. バイオマス .....                  | 51 |
| 8. 公害対策7つの法律 .....              | 52 |
| 9. 自然エネルギーの利用 .....             | 53 |
| 10. 省エネ .....                   | 54 |

# 第1章 製造業の特徴

## 1. モノに付加価値をつける

(1) 工場は何をしているところですか？

(2) 図解



(3) 解説

工場は私たちがふだんの暮しで食べる加工食品から、着る衣料品、使う電化製品、自動車をはじめ、公園のベンチ、信号機などみんなに役立つ器具を作っています。また、橋や道路などの生活基盤のもとになる、鉄、セメントや建設機械も作っています。工場がなければ、私たちのゆたかな暮らしは成り立たないでしょう。このモノづくりに共通の特徴があります。それはモノに付加価値をつけているということです。

### ① 付加価値をつける

鉱山から掘り出された鉄鉱石はそのままでは何の役にもたちません。それを精錬し、鉄に変えてはじめて役に立つモノになります。しかし、鉄は精錬しただけでは使えるモノにはなりません。それを鋤（くわ）に加工してはじめて、田畑をたがやす農具として使えるモノになるわけです。あるいは鉄板を車体にし、鉄棒を部品に加工することによって自動車を組み立て、私たちが使えるモノになります。

自然物を使えるモノにし、さらに使いやすさを増すことで工場はモノに「価値」を付け加えているのです。これを付加価値と呼びます。

### ② 工場は黒字でなければならない

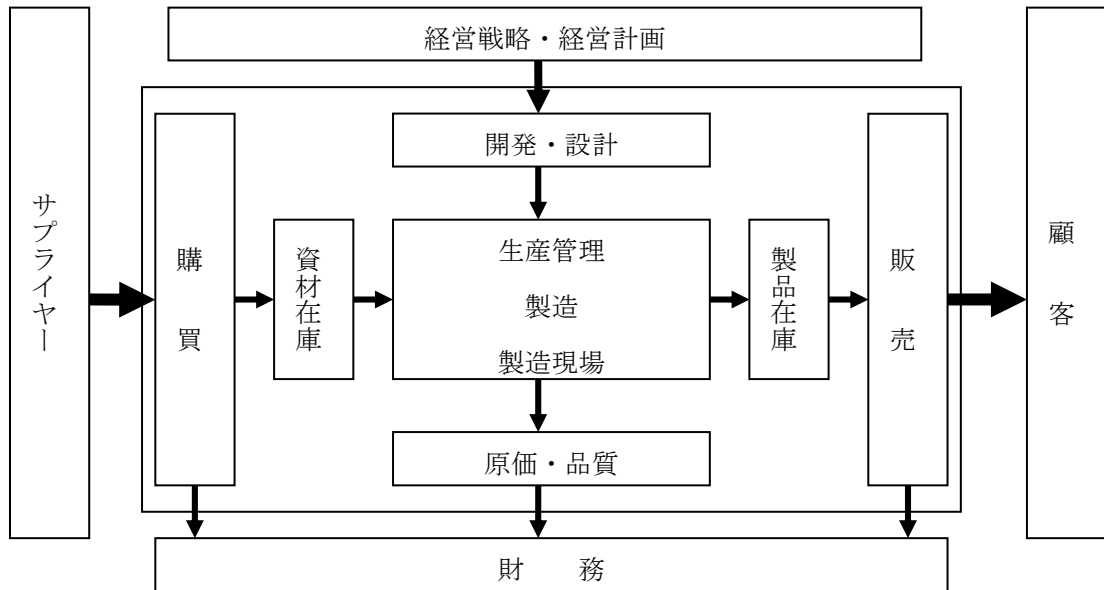
お客さんが麦より小麦粉、小麦粉よりパンに高いお金を払ってくれた分、つまり付加価値に対して払ってくれた分が工場の人件費と利益になります。工場が利益をあげているということは消費者が付加価値を認めるモノを効率よく作っている証拠になります。工場は黒字を出してこそ、ヒト、モノ、カネという社会の貴重な資源を有効に利用していることを証明できるのです。

参考文献：松林光男他著 工場のしくみ 日本実業出版社

## 2. 工場内の仕事の流れ

(1) 工場の中での役割分担はどうなっていますか？

(2) 図解



(3) 解説

工場を中心は製造現場です。様々な機械が並べられ、ベルトコンベアが動いています。作業者が機械を操作し、作業しています。向上心にあふれ、工夫をこらすのが大好きな熟練労働者ができるだけムダな作業を省き、極限まで効率化を進めて、きわめて高品質な製品をつくっています。

製造部門では生産管理も重要な役割をはたしています。生産する品目や数量を計画したり、材料や部品の発注をしたり、作業の進み具合をチェックしたりしています。生産管理がきちんに行われないと、製造現場の作業が非効率になってしまいます。

### ① 横の流れ 購買→製造→販売

製造で使う部品は外部から調達する必要があります。電気製品や自動車などの加工組立型の工場では7割から8割の部品は外からの調達品です。材料や部品を上手に安く調達できれば、工場の利益は上がります。また原材料や部品の入手が遅れると、その間、製造現場は手待ち状態になります。購買は工場の利益を左右する部門なのです。むしろ販売も工場の売上げを担当する部門として重要です。売れなければ利益どころか経費にも事欠くことになってしまいます。

### ② 縦の流れ 開発・設計→製造

開発・設計から製造という縦の流れの重要性も最近高まっています。製品のライフサイクルが短くなる中で、付加価値の源泉はモノではなく設計だという考え方が有力になってきました。競争力は製品設計できまるというわけです。製造、購買、販売の各部門の活動結果は財務部門がまとめる決算の数字となって表れます。

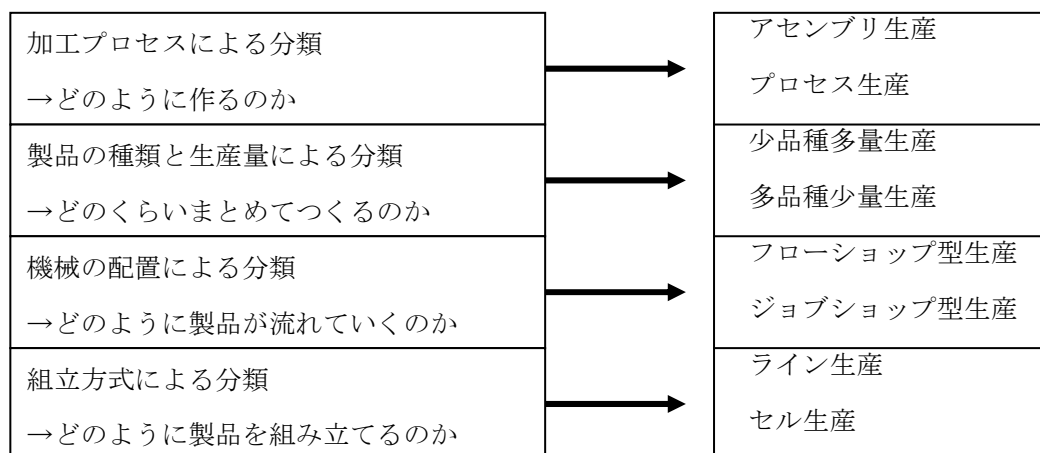
参考文献：松林光男他著 工場のしくみ 日本実業出版社

### 3. 生産のタイプ（その1）

(1) 生産方法にはどんな分類の仕方がありますか？

(2) 図解

生産方法による分類（1）



(3) 解説

#### ① アセンブリ型とプロセス型

アセンブリ型（組立型）の典型は自動車です。いくつかの部品によってエンジン、ボデー、車輪が組み立てられ、さらにそれらがアセンブリされて完成品の自動車ができあがります。プロセス型の例はビールや石油化学製品です。材料から化学変化や精製によって製品が産出されます。

#### ② 少品種多量生産と多品種少量生産

少品種多量生産のほうが効率的で、1個当たりの原価も安く済みます。しかし、顧客の要望をできるだけ取り入れていくと、多品種少量生産になっていき、原価も高くなります。顧客のニーズが多様化する中で、多品種少量化の流れは避けられません。生産管理の工夫により、生産プロセスが複雑化しないようにして原価を抑える努力が必要となります。

#### ③ フローショップ型とジョブショップ型

プレス機、旋盤、フライス盤などの機械が製品の加工順に並べられ、製品が出来上がっていく流れが直線的になっているのが、フローショップ型です。ジョブショップ型では機械・設備が機能別にまとめて配置されており、モノはあちこちに移動して加工されていきます。多品種を個別生産するときは、加工順序がまちまちのため、ジョブショップ型の方が効率的になります。

#### ④ ライン生産とセル生産

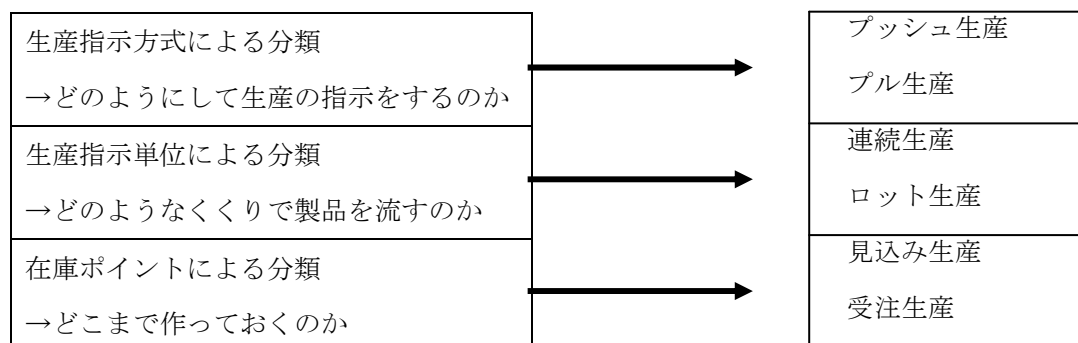
組立型の工場で、特定品種の生産のために専用ラインを設け、流れ作業で生産する方式をライン生産と呼びます。同一品種を大量生産するのに向きますが、単純作業による労働意欲の低下も指摘されます。セル生産では、1人から数人の作業員が組み立てから検査までの全工程を担当します。作業員の士気が向上し、多品種少量生産にも向きますが、1人が多工程を担当するので熟練するまで時間がかかります。また作業効率が作業員のやる気に依存することにもなります。

#### 4. 生産のタイプ（その2）

(1) 生産方法にはほかにどんな分類のしかたがありますか？

(2) 図解

生産方法による分類（2）



(3) 解説

##### ① プッシュ方式とプル方式

プッシュ方式では需要予測による生産計画を立て、前工程でつくられた仕掛品を後工程に押し込んでいきます。需要予測の精度が大切なので、季節変動や新製品の売れ行き具合、市場動向を綿密に追って、計画を立てます。しかし、どうしても実需と計画にはタイムラグが生じます。また計画生産では欠品を恐れるあまり、仕掛品、製品の在庫がふえ、「つくり過ぎのムダ」を生みます。

この欠陥をなくそうとトヨタ自動車が始めたのが、実需に基く後工程引き取り型のプル方式です。製品が売れた分だけ前工程から仕掛品を受け取ります。この際の情報伝達に使われるのがカンバンと呼ばれる札で、使った分だけ前工程に送り返されます。これにより、つくり過ぎが防止されるとともに、売れ行き好調の製品にもすばやく対応できます。

##### ② 連続生産とロット生産

連続生産は、特定品種のために専用の工程を設け、連続的に繰り返し生産する方式です。少品種多量生産に適し、コスト削減も容易です。低価格による市場拡大の高度成長期に適した生産方式でもありました。しかし、近年は消費者のニーズが多様化し、同種の製品でも細かい変化が求められます。ロット生産では、多様化した品種をまとまった量、つまりロットごとに段取替えしながら生産します。専用ラインを引いても経済的に引き合うほど需要がない場合に適しています。

##### ③ 見込み生産と受注生産

顧客が購入を決めてから製品入手まで待って欲しくないコンビニ弁当のような場合、食品工場は見込み生産せざるをえません。店頭在庫が売れ残らないようにするには需要予測がポイントになります。一方、受注生産では原理的には在庫はいらず、納期どおりの製品納入が必須です。見込み生産で店頭在庫、流通在庫を少なくするには、必要なモノを必要なだけ生産する受注型に近づける必要があります。パソコン生産では見込み型から受注型に切り替える企業がふえています。

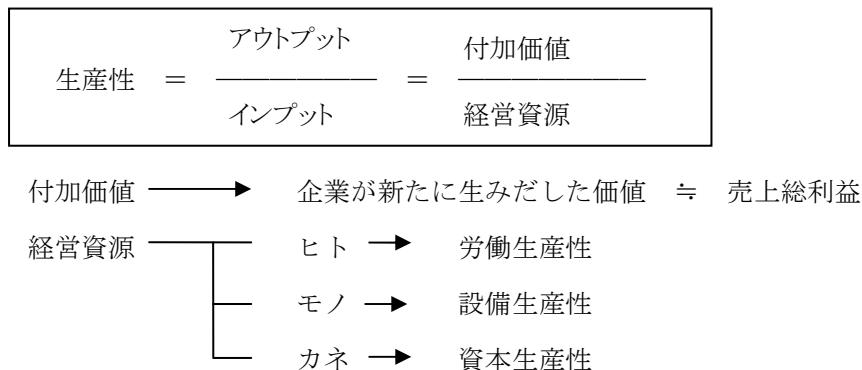


## 第2章 製造業の7つの基本

### 1. 生産性

(1) 3種類の生産性と生産性を考える時の注意点

(2) 図解



生産性を考える際には投入する各経営資源の生産性のバランスをとることが重要です。

(3) 解説

いかなる分野においても、企業間に差を付けるものはマネジメントの質の違いです。マネジメントの質という重要な要因を測定する一つの尺度が、生産性すなわち経営資源の活用の度合いとその成果です。生産性の向上こそ、マネジメントにとって重要なしごとの一つです。生産性とは各種の要因の間のバランスをとることだからです。

生産性とはインプットとアウトプットの比率をいいます。インプットに対してアウトプットの割合が大きいほど生産性が高いこととなります。投入する経営資源としては、労働、資本、機械設備などの生産諸要素が挙げられます。産出される付加価値としては、生産量、生産高、売上高、付加価値などが用いられます。OECDでは生産性を「産出物を生産諸要素の一つによって割った商である」と定義しています。通常、生産性というと、労働を投入量として測った生産性（労働者1人1時間当たりの生産性＝「労働生産性」）を指すのが一般的です。生産性は効率や能率と同じ概念で、効率性を示す指標です。

#### ① 労働生産性

労働を投入量として産出量との比率を算出したもので、労働者1人当たり、あるいは労働者1人1時間あたりの生産量や付加価値で測るのが一般的です。

#### ② 設備生産性

通常、機械や設備等の有形固定資産と産出量との比率で示され、機械、設備1単位あたりの生産量、運転時間あたりの生産量などの形で測定されます。

#### ③ 資本生産性

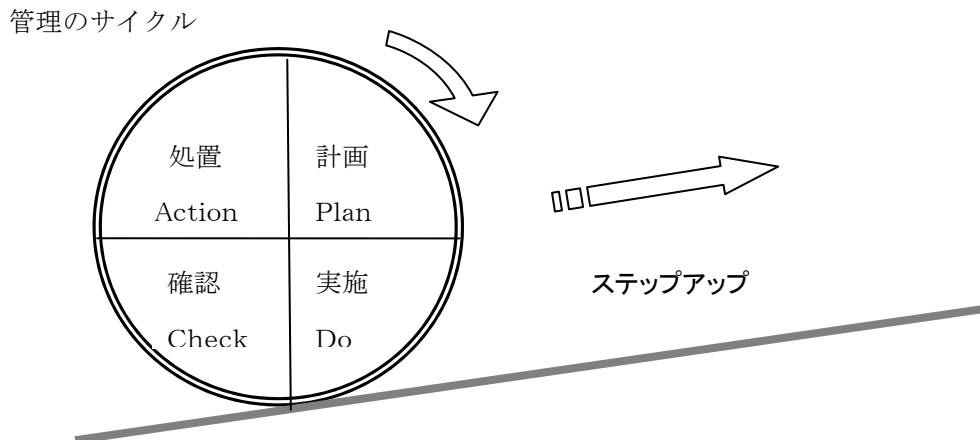
資本生産性は、資本を投入量として、資本ストック1単位当たりの産出量を示したものです。

参考文献：P・F・ドラッカー著 マネジメント ダイヤモンド社

## 2. PDCAサイクル

(1) 「PDCAサイクルを回す」とはどんなことですか？

(2) 図解



(3) 解説

品質管理、生産管理、在庫管理、人事管理など「管理」という言葉は、業務においてよく使われますが、管理とは「ある目標を達成するために計画を立て、計画を実施し、実施結果を確認し、計画と実施との差異を是正する処置を行う」という、4つのステップを繰り返していくこと」といわれています。

この4つのステップを繰り返して目標を達成し、さらに目標をステップアップしていくことを「管理のサイクルを回す」、または、英語の頭文字をとって、「PDCAサイクルを回す」といいます。1950年に米国のデミング博士が来日し全国で品質管理の講演をしました。この時に、「管理サイクル」の徹底を強調されましたのでデミングサイクルともいわれます。

### ① 計画 (PLAN)

目標を達成するために、誰が、何を、いつまでに、どんな方法でやるかという実行計画を立案することです。一般的には、計画表に目標・実施項目・優先順位・実施日程などを記載します。

### ② 実施 (DO)

計画に基づいて、実施します。実施した経過および結果を記入します。

### ③ 確認 (CHECK)

実施の経過や結果と計画の差異をチェックします。差異が生じた原因を追及、確認し、問題点を明確にします。計画より結果が上回る場合は、目標をアップさせます。

### ④ 処置 (ACTION)

確認のステップで把握した問題点について検討し、原因を明確にして、対策を講じます。計画と実施の差異を修正し、目標達成への活動を行います。

参考文献：山田正美著 よくわかるこれからの品質管理 同文館出版