

現場と技術の連携を再考する

～ I Eの活用を進めるためのS C改善力とE C技術力～

(株)PLP研究所

慶應義塾大学

KOA(株)

マックス(株)

AGC(株)

篠田 心治

河野 宏和

内川 洋一

吉田 信太郎

水町 忠弘

1 はじめに

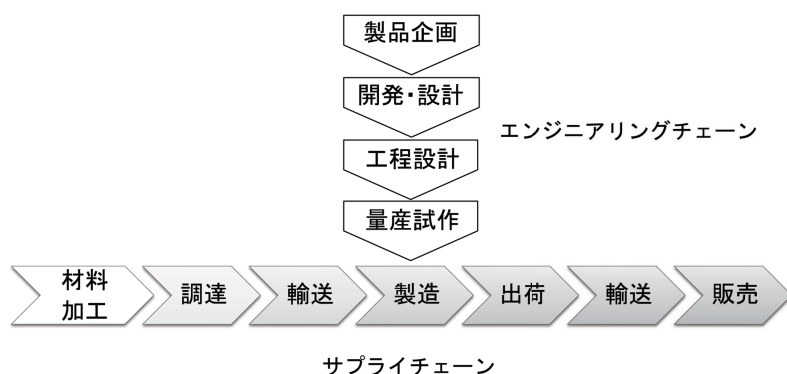
製造業の活動では、大きく分けて「固有技術」と「管理技術」の2つを適切に用いることが必要だと言われている。企業が持つ固有技術は、事業として成立させることで深化・発展する。その一方で付加価値を高める方向へ進化させていくためには、管理技術を適切に活用していくことが欠かせない。管理技術としてのIEと固有技術が融合すれば、現場の仕事はやりやすくなり、生産性や品質は向上する。

例えば、手戻りや開発リードタイムを大きく改善するためには、設計プロセスの改善、3D技術の活用などに加え、設計開発の活動に対して、製造部門が作業性や段取り容易化などの視点から、要望を「意思入れ」することが有効である。本誌では、最近、現場と技術の連携を特集テーマに取り上げてきていないが、「技術」の面白さと技術力の有用性に焦点をあて、もっと製造現場と技術部門の距離を縮めるための方策を考えてみたい。

従来のIEは、製造現場を中心にした生産性向上をめざしたモノづくり技術力であると考えられてきた。ここで、生産活動を、「サプライチェーン (Supply Chain)」と、技術が生まれるとされる「エンジニアリングチェーン (Engineering Chain)」に分けて考えてみたい(図表1)。一般的に、「新しい技術はエンジニアリングチェーンで生まれる」と言われ、そのために、IErは、もっと生産技術に詳しくなり、設計開発や生産準備といった上流機能との連携を進めていくべきとされている。しかし、生産技術に関わる部門が現場に入りこんで新しい技術を生み出し技術力を高めていく、という逆方向の活動も重視されるべきである。そうした活動により、現場部門と技術部門の連携が促進され、IErが活躍する領域が広がっていくのではないだろうか。一方で、サプライチェーンにおいても、製造現場でのQCD活動を、原材料の加工・調達から顧客への販売・アフターサービスという広い範囲に適用していくためには、サプライチェーン全体を視野に入れた新たな改善

技術を生み出していくことが大切になり、ここにも、IErが活躍すべき多くの領域がある。そういった新しい領域で生み出される様々な技術力が、企業の差別化や競争力向上に貢献することになる。

本稿では、サプライチェーンで生み出される技術力を「SC改善力」、エンジニアリングチェーンで生み出される技術力を「EC技術力」と呼んで区別し、それぞれの技術力がどういう内容を意味し、これまでどんな新しい技術が生み出されているか、



図表1 サプライチェーンとエンジニアリングチェーン

その背景にある考え方と視点、そうした視点を持つ人材の育成方法、という順に考察を進めていく。さらに、①IEはどうか進化してきて、その本質を支える技術力にはいかなる特性があるか、②その技術力の特性を理解できる人材を育成するためには、どのような考え方を伝えていくことが必要なのか、という2点を論じ、IEをさらに活力あふれるものとしていくための方向性を展望したい。

なお、本稿は、2026年1月23日に、本誌のケース・スタディを寄稿いただいた企業の方3名と、企画担当編集委員、編集委員長の5名が特集テーマの意味合いについて座談会で討論し、そこでの発言内容とケース記事の内容を参照しながら、本号の論壇としての主張をまとめたものである。従来とは異なる論壇の作成方法であるが、本誌のメッセージを適切に発信するための新しい方法と考えている。

2 モノづくりを取り巻く環境変化

まず、近年のモノづくりを取り巻く環境変化について、特に着目すべき点をあげておこう。

1つ目は、顧客の多様化である。価値観の多様化による顧客ニーズの変化だけではなく、海外の顧客も製品供給の対象に加わり、モノづくりの現場に多品種少量生産や変種変量生産への対応がいつそう要求されてきている。製品の多様化と複雑化にともない、より高いレベルのQCDを実現できる現場を短い期間で立ち上げることが求められ、そのために、原材料や部品をタイムリーかつ適量で調達することが必要になっている。一方、海外顧客が増加し、調達先も海外に広がったことで、材料や製品の物流プロセスが複雑化し、改善の対象範囲も製造だけではなく、サプライチェーン全体に広がってきている。

2つ目は、品質重視の傾向である。「既存のニーズを把握して対応する受け身のマーケティング」から、「能動的に市場を創るプロアクティブ・マーケティング」への移行が進んでいる。その結果、様々な提案型の製品やサービスが生み出され、それにとまって製品を構成する部品点数が増加するなど、製品の構造は複雑になっている。また、多くの消費者調査で「品質（耐久性・信頼性）をこれまで以上に重視する」という結果がでていいる。いわゆるタイパ（タイム・パフォーマンス）・コスパ（コスト・パフォーマンス）が重視され、品質がよく寿命の長い製品が好まれる傾向が強まっている。

3つ目は、環境への配慮である。SDGs、サステナビリティ、エシカルといった言葉が普及し、それらに意識を

向ける消費者も増えてきている中、世界的な潮流として、環境への配慮が不十分なプロセスで作られた製品が受入れられなくなっている。それだけでなく、環境対応が十分でない企業は様々な評価で低いランキングとなり、資金調達や人材採用面でも厳しい状況に直面することになる。

こうした変化に対応するために、IErは、サプライチェーンとエンジニアリングチェーンの両者の連携を図りながら活動を進めていくが必要になる。以下では、SC改善力とEC技術力に分けて、IEがこれからいかに進化し、どのような技術力を深化させていくべきかを考えてみたい。

3 サプライチェーンにおけるIEの進化とそれを支えるSC改善力

サプライチェーンは、必要なモノを、必要な量だけ、必要なタイミングで、顧客まで供給する活動の連鎖である。そうした連鎖のどこかに不適切なプロセスがあると、納期が遅れたり、品質が満足されないことになるが、サプライチェーンの活動主体は、原材料の加工メーカーや物流企業など、自社の範囲の外側におよび、活動内容やプロセスを把握することは一般的に容易ではない。個別主体ごとに活動していくのではなく、IEの基本である現場現物の考え方にそって、サプライチェーン上の各主体の活動内容を的確に理解していくことが改善のベースになる。サプライチェーンにおけるIEの本質は、「現場を良く知り、QCDの乱れと、そうした乱れを起こす要因を把握する」ことだと考えられる。

過去の少品種大量生産の時代には、旺盛な需要に支えられた量産が中心であったので、自社の生産の現場でロスやムダを発見し、それらを排除していくIEの活動は大きな成果を生んできた。2000年代に入ってから、サプライチェーンへの関心が高まり、数多くのIE技術が生まれてきた。TPM活動における不良ロス・故障ロス・チョコ停ロス、TPSで言われている7つのムダの体系化、巻き紙分析やプロセス・フローダイアグラムなどの見える化手法、VSM (Value Stream Mapping) をベースとしたモノと情報の流れの分析手法などである。その中で、ITの活用も進んできたが、多くの手法は製造現場の分析から生まれたものであり、そのために、IEはサプライチェーンの一部である製造部門において活用される手法と思われるがである。しかし、IEは、単に製造部門の効率化を進めるための技術ではなく、サプライチェーン全体のQCDの維持と向上を実現するために必要な技術である。

以上を踏まえると、サプライチェーンにおけるIE活動

の進化とそれを支える技術力には、以下の2つが重要であると考えられる。

①「徹底した多品種への対応」を支える「段取りなどのフレキシビリティ」技術力

顧客の多様化により、製造や流通などサプライチェーンの各段階においても多様化への対応が必要となり、段取り改善はもとより、コンパクトな設備化、在庫とリードタイムの削減が求められている。

例えば特集事例の KOA では、主力の抵抗器などの電子部品において、製品在庫を多く保有しながら顧客に対して納期遅れを生じていることを問題と捉え、1980年代半ばから、KPS (KOA Profit System) 活動として、生産リードタイムを徹底的に短縮する施策を打ち出した。その結果、様々な拠点に分散していた製品在庫の統合と縮小、小型設備の開発と内製化、それにもなう小ロット生産などを進め、大きなコスト削減と売上げ拡大を実現してきた。しかし、1990年代後半から顧客の生産拠点のアジア圏へのシフトが進み、台湾など海外の電子部品メーカーと競合することになった。こうしたことは同社だけでなく、部品メーカーでは共通に見られる現象である。同社は、KPS 活動の目標を、「顧客から指名される会社になること」と再定義し、社会インフラや自動車といった人命に大きく関わる領域に事業領域を広げていった。そこでは、民生ビジネスとはレベルの違う高い品質が求められる。不良を作らない工程や設備の改善と並行して、設備保全活動に注力し、設備に強いオペレーターを育成して自主保全を強化し、不良やチョコ停を削減し、多品種対応力とフレキシビリティの向上を進めている。

一般に、顧客の多様化は製品の多様化を引き起こし、その分工程設計が複雑になり、製造現場におけるラインの切り替えが増えることになる。こうした中で、品質を保証しつつ迅速に切り替えられる製造工程に変化していくことが求められている。

特集事例のマックスでは、かつてホッチキスの針などの製品を、同一品種の専用ラインにより大量生産していたが、現在では変種変量生産を前提とした製造工程に大きく方向転換している。こうした改善では、自動化が有効になるが、同社の製品では日々の受注量が品目ごとに数倍あるいはそれ以上というスケールで変動するため、どうしても人手での対応が必要になる。そこで、治具交換作業など「人の作業」に着目し、切り替え作業の内容を見える化することで、徹底した段取り時間の削減に向けた改善を進めている。こうした改善は、製造部門の現場に生産技術部門が入り込み、

両者の連携により実現したものである。

また、海外企業との取り引きの増加やサプライヤー企業の海外進出により、原材料や製品の輸送期間が長くなってきている。物流のネットワークが広がり、製造現場だけでなく、製品切り替えにもなうロット変更や作業フローの変更など、サプライチェーン全体を視野に入れた段取り作業をいかにロスなくフレキシブルに実行できるかが問われることになる。商品の形状が多様化してきているため、外注先からの仕入れトラックの幌を共同開発したり、入庫先の建屋の改造をサプライヤーと協働して検討している企業もある。ロジスティックスの問題では、社内工程の上流と下流の両方を視野に入れ、自社の製造現場の外側までをテーマとした改善活動が必要となってきている。その点で、IEr が SC 改善力を発揮することが大切になってきている。

②「品質レベルの向上」を支える「品質検査の IT 化やトレーサビリティ」技術力

品質重視の傾向に対応するために、自工程完結をめざした品質レベルの向上が求められている。例えば、品質を担保するために重要な役割を果たす検査工程では、検査の精度とスピードを上げるため、自動化や IT 化が進められている。

また品質レベルを見える化するため、製品が「いつ・どこで・誰によって・何を使って」作られたかを追跡できるトレーサビリティ (Traceability) システムが多くの企業で整備されつつある。

KOA では、かつてはロットごとの品質記録を伝票に手書きで残していたが、それをバーコード化して自動で読み込むシステムを開発し、作業者の負担を減らすと同時に、確実なトレーサビリティを実現している。KOA の主力製品は1個1ミリ四方もない微細な抵抗チップであるが、数千個から数十万個という納品オーダー単位ではなく、その中の1個ずつのチップについて、いつ・どこで・どの設備を使って誰によって作られたか、そして検査時の品質スペックはどういう値であったかを、抵抗チップの全数についてトレースできるように記録している。そのデータ量は膨大になる。実際に自動車や社会インフラを事業とする顧客では、抵抗チップ1個の不具合が、命に関わる事故を引き起こす原因となるので、すべての部品の品質レベルに強い関心を持たれており、ロット中に1個の不具合があっても KOA への信頼は大きく下がってしまうことになる。その関心を取捨先取りするようなトレーサビリティを実現することが、「顧客から指名をしてもらえる会社」という KOA のビジョンに貢献し、売上拡大につながっているの

である。

このように「製造現場の乱れ」を定量化して把握する上で大きく貢献するのが、ITの普及である。中でも検査については、品質保証を実現するための検査数量や検査項目が増えてきている他、生産品目自体が複雑化しているため、検査作業も複雑になってきている。そこにITを活用することで、従来は分析にかかる工数の点で不可能であった長期的で網羅的なデータの取得と保存、リアルタイムなデータの取得と分析が可能になっている。

特集事例のAGCでは、ガラス製造における中間検査工程の検出力向上のために、ガラスの状態を数値化し、社内アプリに記録して共有するなど、データを活用して現場の乱れを可視化し、品質の安定を実現している。

ただし、やみくもにデータを収集すれば良いわけではない。目的に即したデータをきちんと吸い上げ、分析結果をしっかりと製造工程にフィードバックして品質を安定化させる技術力がないと、膨大なデータを取得しても徒労に終わりがねない。「現場のQCDの乱れをデータとして定量化し、集計・整理し、現場のQCDを乱す要因を明らかにする」ための技術力を整備することが大切である。

4 エンジニアリングチェーンにおけるIEの進化とそれを支えるEC技術力

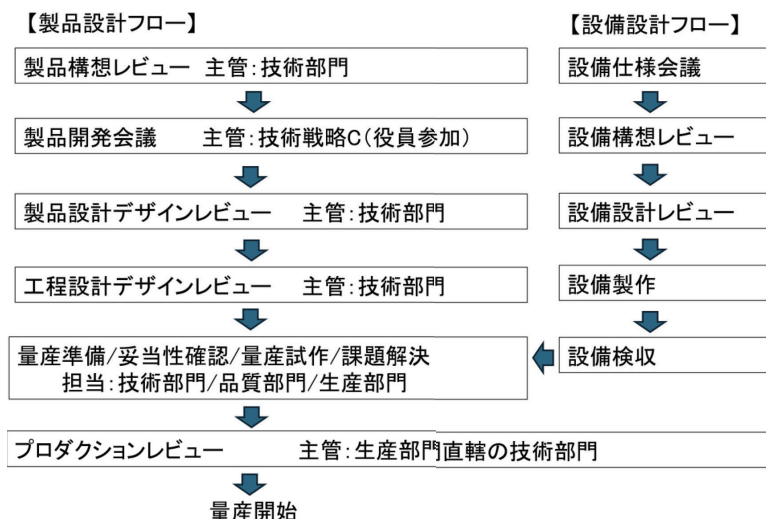
エンジニアリングチェーンは、製品・サービスの価値（機能・品質・コスト・安全性など）を設計段階から作り込む一連のプロセスである。このチェーンにおいてIE活動の進化とそれを支える代表的な技術力として、以下の2つを指摘しておきたい。

①「企画・設計段階からの参画」を支える「仕事設計力」すなわち「付加価値変化と付帯変化を見極める技術力」

よりQCDレベルの高い製造現場を、短い期間で立ち上げるためには、製品を企画する構想段階から製造部門が関わる必要がある。上流段階で現場の意見を発信して製品の企画設計に反映することができれば、後の製造段階で、顧客ニーズあるいは製造部門の要望と設計された製品スペックとのギャップが生まれにくくなる。結果として、設計変更にもなう手戻りなどの開発プロセスのロスタイムが減り、短期間でより良い製品設計を実現することが可能になる。

図表2に示すのは、ある企業における新たなエンジニア

《設計フロー》



図表2 新たなエンジニアリングチェーン構築に向けたプロセス

リングチェーン構築に向けたプロセスである。ここでの特徴の1つは、上流の設計段階から製造部門が工程設計に入り込むように工夫されていることである。使用する設備や作業人員、コスト、検査工程も考慮した上で工程設計に進むため、現場の困りごとを上流で議論して、設備や改善を考えていくことが可能になる。

もう1つの特徴は、設備開発を、製品設計と同時並行で進めていることである。製品設計がほぼ完了した時点で設備の構想を練り始めても、設備の開発期間が長期化してしまうため、予め別のプロジェクトを組み、製品設計担当と設備開発チームの打ち合わせの頻度を増やし、短期間で新製品立ち上げをめざしている。このプロセスでは、早期の上市を求める顧客に対応するため、設備開発にかかる期間をいかに短くできるかが勝負となる。市場に出すタイミングに対して、現時点のプロセスの進捗、遅れているか早いのかという現在地を、常に把握しておくことが大切な指標になる。

このように、企画・設計段階から現場が参画する際に重要なのは、「価値変化」と「付帯変化」を見極める技術力である。「価値変化」とは、材料と製品の違いを生み出す変化であり、それが仕事の付加価値に相当する。このことに着目した仕事の設計方法に、もの・こと分析がある[1]（図表3）。基本的には、価値変化だけで仕事を作り上げることでより効率的な仕事を生み出していこう、という考え方である。そのような付加価値に着目しながら、量産段階でQCDを満足する生産ラインを早期に立ち上げることが必要になる。

一般に、エンジニアリングチェーンでは、価値変化の実現だけが注目されがちである。しかし製造現場では、価値変化以外に段取り、片付け、設備立ち上げ、材料補給など、様々な「付帯変化」に相当する作業が存在している。これらの付帯変化は、設備の調整などによって価値変化の品質(Q)を高める一方、効率を下げコスト(C)と納期(D)を悪い方へ導くことになる。そうならないようにエンジニアリングチェーンの段階で、製品や工程の設計によって生じる価値変化と付帯変化を検討し、できる限り付帯変化が少なくなるような工程を設計することが、IEの1つの重要な視点になる。製造現場の状況を詳しく把握しているIErが必要となる付帯変化を製品や工程の設計に反映していくことは、新製品を早期に立ち上げるために大切な技術力となる。

また、材料と製品の間の変化だけでなく、ある製品から別の製品への切り替えにおいても同じことが言える。

特集事例のマックスでは、変種変量生産ラインに挑戦した際に、計画通りのパフォーマンスを発揮することができないことがあった。製品間の切り替えの際、段取り時間を考慮していたが、実際には治具の準備や片付けなどの「付帯変化」(同社では「不要変化」と呼んでいる)に長くかかってしまうため、想定と実際の作業時間が大きく乖離していたのである。同社は現在、生産技術部門と製造部門との協働により、この問題の解決に取り組んでいる。

さらに、企画・設計段階からの参画にもなって必要とされるのが、設計情報をデータにして関連部門をつなぐことである。例えば、調達の難しい部品や材料の有無といった情報を抽出して、事前に企画・設計部門に共有しておけば、それを踏まえた設計を進めることが可能になる。こうした技術力も、製造現場での経験を有するIErにこれから期待されているのである。

②「試作の効率化」を支える「デジタル活用、試作レス化」

技術力

製品を市場に投入するときには、製品構想から始まり、デザインレビューなどを経ながら詳細設計を進め、量産開始前に試作品を作ってレビューする、という段階を経るのが一般的である。その試作プロセスを効率化することが、短期間で高精度なQCDを実現することにつながる。

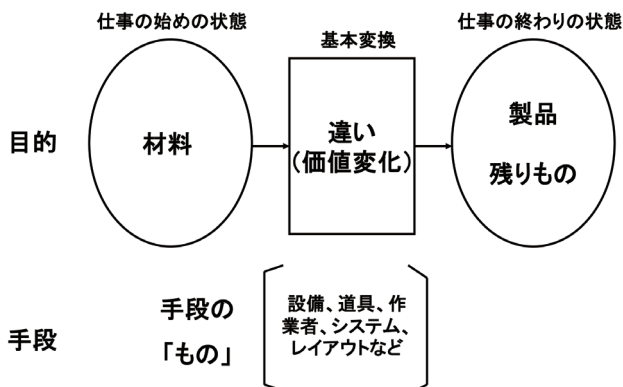
試作プロセスでは、製品のスペックに依存するが、かつては現物合わせをしながら設計内容を確認する方法が主流であった。近年は、データを活用してシミュレーション解析をすることで、試作回数を減らすことが可能になっている。

エンジニアリングチェーンでは、「価値変化」を実現する工程設計を作り上げていくにあたり、価値変化の順序を変えたり同時化を検討することにより、工程設計案を無数に考えることができる。1つの製品が多くの部品で構成され、部品1つ1つがそれぞれ別のサプライヤーで加工されていると、部品調達の場面でもどの部品をいつ・どこから購入するか、どの部品をまとめて調達するかなど、さまざまなパターンが生じることになる。こうしたサプライチェーンに関わる幅広い情報をデータ化し、うまくつなぎ合わせてシミュレーションすることができれば、より安価な材料を適切なタイミングで手配するなど、部品調達や工程設計の点で事前に適切な対策を実行することが可能になる。そうすれば、シミュレーションによる工程の質が向上し、エンジニアリングチェーンのリードタイムも短縮されることになる。

現在では、図面の3DCAD化が進み、設計情報はデジタル化されているケースが多い。また、現実のサプライチェーンを仮想空間でバーチャルに構築する“デジタルツイン”という方法も提案されている。

特集事例のマックスでは、製造現場のシミュレーターを導入し、実際の現場を仮想空間上に再現することで、段取りにより設備が動いていない時の作業者の付帯作業の時間(秒単位)、タイミング、変動要因を分析し、数値と映像の両面から作業内容を把握している。

また、特集事例のACGでは、ガラスという製品の性質上、検査工程が数多く存在しているので、検査の目的と確認すべき品質仕様および製造環境に応じて自動検査装置と目視検査を使い分けている。そのような中で、IE部門、製造部門、品質部門が入り込み、目視検査の原理を追求し、技術部門やDX部門と連携しながら検査対象結果データを連携させる仕組みを開発し、検査データの解析効率を飛躍的に向上させている。



図表3 もの・こと分析

以上の事例から、デジタルを活用し、データをつなげる技術力が、エンジニアリングチェーンにおける「EC 技術力」として大切な要素になることが分かる。

5 人材像とその育成

ここまで、それぞれのチェーンにおける IE 活動の進化と、それを支える技術力について考察してきた。ここからは、それらの技術力を涵養していくためにはどのような人材を育てていくべきか、育成方法とともに考えていきたい。サプライチェーンとエンジニアリングチェーンでは、日々の業務フローがまったく異なるので、求められる能力や経験値も異なるが、共通して必要な力もあるので、SC 改善力と EC 技術力の両面について検討する。

5-1 SC改善力において求められる人材像とその育成:

「現場理解力と全体俯瞰力」

サプライチェーンの業務フローは、原材料の調達から受入れ、加工・組立・検査といった製造プロセス、出荷物流・顧客への配送といったプロセスを連携させ、顧客の QCD ニーズを満たし、品種変更や数量の変動といった「変化」に適切に対応することが基本となる。

したがって、「SC 改善力」では、まずは自社の製造現場、サプライヤーの製造現場、物流や営業の現場といった「現場」を理解していることが不可欠であり、その上でどこに課題があり、どこと連携していけばよいかを考えてチェーン全体を俯瞰できる力が必要になる。課題が判明したら、改善を実行していく力も備えていなければならない。この力を、「現場理解力と全体俯瞰力」と呼ぶことにする。

では、こうした力を持つ人材をどのように育成していけば良いのだろうか。かつては、製造現場あるいは顧客との接点となる現場に実際に出向いて、そこで時間をかけて現場を観察し、その結果から改善案を考えて実行していくという流れが主流であった。しかし、今日では、実際に現場に足を運ばなくても、データや画像などを確認することで現場の概況を把握し、問題点や改善の着眼点を発見し、問題を解決していける時代にシフトしてきている。このような時代において現場に行くことの価値は、「精度と粒度」を自分自身の目で確認できることである。データを自動的に集めることが技術的には可能であっても、解決したい問題によって、必要な精度は様々である。データを細かく集めすぎても、例えば、需要数量の日々の変動への対応に追われることとなり、肝心の市場環境の変化や競争状況の変化を見逃すリスクを生じることになる。加えて、現場から離れてデータ収集・分析していても、現場にいる作業

顧客の気持ちや意図を把握することはできない。データに反映されにくい作業者のモチベーションや職場の雰囲気を知ることは、労務管理だけでなく、安全対策の点でも重要である。したがって、必要となるデータの「精度と粒度」を自らの目と耳で確認するために、現場に足を運び、現状を観察することが IEr の基本となる。

その一方で、例えば作業者の交代や欠勤、モチベーションなど、現場は常に変化しており、完全に同じ状態を再現することは難しいので、デジタルツールを使って記録しておけば、少なくとも作業内容の点では繰り返し同じ現場を観察することができるというメリットが生まれることになる。

したがって、現場に足を運ぶこと、かつ現場のデータを見ること、という両方のやり方を併用して、「現場の事実」を適切に把握していくことが有効になる。この時重要なのは、「現場で何を見たいのか」「現場のどのデータを見ればいいのか」という「見るべき視点」である。この視点を養うためには、「製造現場」のみならず、サプライチェーン全体を俯瞰して把握していることが必要になる。

5-2 ECにおいて求められる人材像とその育成:

「付加価値変化と付帯変化を見分ける力」

エンジニアリングチェーンでは、設計で定められた仕様をいかに量産へと落としこんで QCD を実現するか、ということが日々の業務の基本となる。この業務においては、「必要な材料から製品を生み出すために不可欠な変換を把握し、それ以外をムダとして認識する技術力」が有効になる。一般に、付加価値を生む変化だけで工程を設計すべきという考え方は、VA や VE でも用いられている。一方で、実際に製品を作る工程では、治具の準備、品種間の段取り、材料の運搬など、付加価値を生まない変化も必ず生まれることになる。したがって、付加価値を生む変化だけで理想的な工程を設計しても、実現可能な工程との間には乖離が生じることになる。従来の IE では、理想的な工程を設計すべきという「設計的アプローチ」と、実際に存在する工程を分析してムダを省いていく「分析的アプローチ」は、二律背反的に扱われてきた。しかし、これからの EC 技術力としては、どちらか一方に偏るのではなく、付加価値を生む変化と、一見するとムダと思われる付帯変化の両者を理解していく力が、様々な環境変化に対応していくために必要になる。この力を、「付加価値変化と付帯変化を見分ける力」と呼ぶことにする。

工程設計では、新製品が既存製品からのマイナーチェンジである場合には、既存製品を生産していた現場が存在す

る。しかし、メジャーチェンジや今までに作られていない新製品の場合には、生産現場は存在しないことになる。そのような場合でも、既存製品を生産していた現場で分析したり改善案を考えた経験があると、必要となる付帯変化を想像することは可能である。現場では、付加価値変化だけではなく、付帯作業がたくさん生じているので、両者を見分ける人材がいなければ、工程設計での付帯変化の考慮が不足し、量産をスタートしてから生産性が低下したり進捗に遅れが生じ、QCDは大きく乱れてしまうことになる。そうした問題を事後的に改善していくのでは、市場での競争に遅れをとる上に、事後的に対応する人材は、多忙でありながら報われる場面が限定され、モチベーションを維持することが難しくなってしまう。

工程の価値変化と付帯変化を見分けるためには、実際に生産現場でどのように作業をしているか、どのようなプロセスを経て製品が作られているかということ、自分の肌で感じ取っていないければならない。その点でも、現場に出向くことが必要不可欠である。もし、自社のIErが工程設計後のトラブル対応に追われて多忙な場合には、現場に行くことを強要するのではなく、技術部門と交流する機会を増やし、現場に足を運ぶことの意義を少しずつ認識してもらおうというプロセスが必要かつ有効になる。

5-3 IErとしてベースとなる2つの力

SC改善力においてもEC技術力においても、IErとして持つべき基本的な力は、以下の2つに集約することができる。

①データ可視化・分析力

5-1において、サプライチェーンにおいて「どのデータを見ればいいのか」を考える視点の大切さを述べた。また4-②では、エンジニアリングチェーンにおける試作でのデジタル技術の活用について述べた。どちらにおいても、「データ」の取り扱いが鍵になる。

データの活用は、デジタル化が進む中では、1つの前提と考えられることが多い。しかし本稿では、どの工程のどんな内容をデータとして分析し、そのデータからどういう検討・改善を行いたいかを考える力が大切だと考えている。SC改善力でもEC技術力でも、やみくもにデータ化を進めるのではなく、問題は何か、その問題を引き起こす原因は何か、問題解決や改善の糸口はどのあたりにありそうか、といった検討を行い、必要であれば関連部門と調整した上で、ポイントとなるデータを集めていくことが大切になる。DX化を進めるとき、工場内外のあらゆるデータを集めてダッシュボードなどに表示しようとするケースがあるが、

それではコストがかかる上に、手段先行となり、分析力や改善力を高めていくことはできない。サプライチェーンでのQCDの乱れはなぜ生じているか、工程設計でシミュレーションする時には何をパラメータとしてシミュレーションすべきか、そうした視点を深めていくことが、真に必要なデータの可視化・分析力を深めることにつながっていく。

デジタル化を進める上では、投資が必要と思われることが多いが、どこに着目してデジタル化を進めるかという分析力は、サプライチェーンにおける自社以外の異なる主体、エンジニアリングチェーンにおける設計や生産技術部門など、関連部門と議論していく中で、別段に投資を必要とせず高めていくことが可能である。

データ分析力を身につけるためには、例えば上位職の人たちと一緒にデータを検討して、収集されたデータに不具合点はないかなど、やりとりをしながら検討していく方法も有効である。データに疑問を感じたら、そのデータを収集した現場に実際に行ってみることも大切である。5-2でも述べたように、現場に行くことを強要するより、データを一緒に見て問題をどう定義するかを考えながら、不足している情報を集めるために現場に行ってみようと呼びかけていくことは、手段先行となりがちでデータ活用を戒め、IErの実力を高めていく上でも有効と考えられる。

②現場の実情を把握して関連部門に発信する力

サプライチェーンにおいてもエンジニアリングチェーンにおいても、仕事を実践する場所という意味で、様々な現場が存在している。現場の状況を把握するためには、現場に自ら足を運ぶことが大切であるし、収集されたデータから現場の状況を推測することも必要である。IErは、多くの場合、製造現場で仕事することになる。一方で、SC改善力を高めるためにはサプライプロセスの多様な主体の現場に足を運ぶこと、EC技術力を高めるためには、設計や生産技術といった部門と議論を深めることが大切になる。その時、IErには、自分たちが把握した「現場の状況」を、関連部門に適切に発信していくことが期待されている。IEは、これまで、管理技術の1つとして、他の部門や主体から求められた分析や改善を地道にこなし、縁の下のように機能していたように感じることもある。製造業を取り巻く環境変化に適切に対応していくためには、自分たちの集めた情報を、今まで以上に積極的に関連部門に発信していく役割が、IErに強く求められている。

同時に、経営上の意思決定においても、IErが把握した現場の状況は、大切な役割を果たすことになる。戦略的投資や組織人事を検討する場面でも、営業戦略を議論する場

面でも、IEr から伝えられる現場に関する情報は、重要な論点を提供する。例えば、現場の人材のモチベーションが低下している状況では、いかなる組織変更を実行しても効果は限定的である。QCD で混乱を生じている現場に多額の設備投資をしても、その回収は期待通りには進みにくい。そうした点で、IEr が現場の状況を的確に発信していくことは、企業の競争力を高めることにも貢献する。

6 おわりに

これまで、IE は日本の製造業の発展を支える上で、大切な役割を果たしてきた。しかし、製造業を取り巻く環境は、大きく変化している。そうした変化の中で、いかにして競争力を高め、顧客のニーズを充足していくかを考えるとき、これからの IE は、企業の発展を支えるだけではなく、もっと主体的に活動できるのではないだろうか、そうした考えが、本稿のベースとなっている。

具体的には、生産活動をサプライチェーンとエンジニアリングチェーンに分けて捉え、前者に必要な力を SC 改善力、後者に必要な力を EC 技術力として、座談会参加企業の事例を引用しながら、その内容を考察した。その上で、SC 改善力と EC 技術力の内容を検討し、両方を身につけて活躍していく人材の育成に向けて、現場の重要性、データ活用の視点から考察した。

管理技術と固有技術という視点では、固有技術に詳しくなくても、製造業を取り巻く環境変化に能動的に対応していく上では、IEr が活躍できる場面は増えている。手段先行のデジタル化や高度な自動化だけではなく、サプライチェーンでは様々な主体の現場の状況把握、エンジニアリングチェーンでは設計や生産技術部門との対話を通じて、企業経営に役立つ知見を提示していくことが、これからの IEr には期待されている。SC 改善力と EC 技術力の両者を備えた人材の育成は、多少の時間を要するかもしれないが、そこに経営の視点を有する人材が加わり、チームとし

て議論を深め、経営陣に具体的な提言をしていくことが大切である (図表 4)。これまで、製造現場を中心としていた IE 活動の範囲が広がり、経営にも貢献できる、そこから自信を持った IEr が育っていく、そんな道筋が、これからの時代の IE のベンチマークになると考えている。



図表4 これからのIErに期待される人物像



篠田 心治 (しのだ しんじ)
 (株) PLP 研究所
 代表取締役社長
 (企画担当編集委員)



河野 宏和 (こうの ひろかず)
 慶應義塾大学
 名誉教授/特任教授
 (編集委員長)



内川 洋一 (うちかわ よういち)
 KOA (株)
 ものづくりイニシアティブ
 KPSセンター
 ゼネラルマネジャー



吉田 信太郎 (よしだ しんたろう)
 マックス(株)
 執行役員 生産技術室長



水町 忠弘 (みずまち ただひろ)
 AGC (株)
 ビジネスイノベーション部
 生産革新統括グループ
 BX 技術グループ リーダー
 IE プロフェッショナル