

積水流管理技術活用による生産革新



企業レポート

楠 本 幸 治*

Method of industrial engineering using for productivity improvement

Key Words : industrial engineering, value engineering

1 はじめに

メーカーとして生産性向上は永遠の課題である。生産性向上の手法としてIEやVE等の管理技術があるが、弊社では管理技術を駆使しての生産革新活動を行っている。その中で、VE（バリューエンジニアリング）とIE（インダストリアルエンジニアリング）を融合させた改善手法について述べる。

2 IEとは

IEとは経営目的を達成するために人、物、金、情報を最適に設計、運用、統制する技術技法の体系である。

IEでは、「時間研究」「工程分析」「稼働分析」「動作分析」「連合作業分析」「ライン編成分析」「運搬分析」「レイアウト」等、様々な分析手法があり、目的に応じて使い分けを行う。これらの手法を使い、主に「時間」を切り口に作業を定量化することで、ムダの発見、改善を進めていくものである。

3 VEとは

VEとは、製品やサービスの価値の程度（V）を $V = F \text{ (Function: 機能)} / C \text{ (Cost: コスト)}$ と定義し、機能向上とコスト低減の両面から製品やサービスの価値向上を組織的に図る手法である。

VEにはその基本的な考え方を示す5つの基本原則

（図1）のほか、円滑に推進する為の進め方としてVEジョブプラン（図2）が用意されている。

VEジョブプランはVE実施の手順ともいえ、機能定義、機能評価、代替案作成という3つの基本ステップから成り立っている。対象の機能を明確にし（機能定義）、定義した機能に現在投入されているコストが妥当かどうかを評価し（機能評価）、妥当でないと判断された機能に対してはより価値を高める代替案を作成するという手順を踏むことでより確実に成果を上げようとするものである。

このように、VEには基本思想と実施手順が予め用意されている。

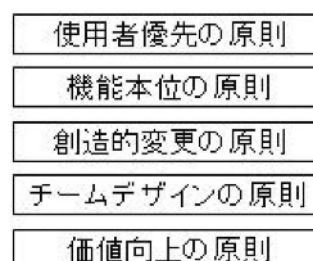


図1 VE基本5原則

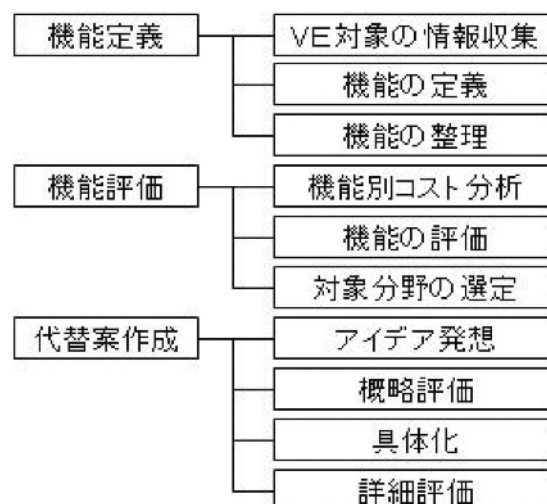


図2 VEジョブプラン



* Koji KUSUMOTO

1967年12月生

神戸大学計測工学科 (1991年)

現在、積水化学工業株式会社

生産力革新センター モノづくり革新セ

ンター 工学士 計測工学

TEL: 075-662-8617

FAX: 075-662-8618

E-mail: kusumoto004@sekisui.com

4 積水流 IE とは

積水流 IE とは、IE と VE を融合させた生産革新手法であり、実施手順を体系化した経営目標に直結する『デザインアプローチ IE』である。

4.1 IE と VE の融合

IE では、前述のとおり、さまざまな分析手法があり、それらを駆使して現状の作業を定量化する。そして、その中で発見したムダを改善することで生産性を高めることができるのである。

これを繰り返すことで十分に改善成果を得ることは出来るが、一方で、顕在化したムダ以上の改善は望めない。顕在化したムダを対象に改善案を発想するからだ。

一方、積水流 IE では、現行の工程・作業の目的と担っている機能に着目して、目標を達成するための代替案を発想する。現行の作業・工程ではなく、目的・機能に着目して発想するのである。この考え方は VE のそれである。積水流 IE の基本思想は VE の基本思想と同じなのである。

また、VE と同様、実施手順が体系化されていることで、目標達成へ向け迷うことなく生産革新活動を推進する事が出来る。

4.2 積水流 IE の特徴

積水流 IE には以下の5つの特徴がある。

- ① 生産性向上のデザインアプローチ
- ② 将来構想に沿った「ありたい姿」の設計
- ③ 目的思考
- ④ 改善シナリオの作成と活用
- ⑤ 4つの基本ステップで手順を体系化

4.2.1 生産性向上のデザインアプローチ

積水流 IE では、目標を達成するための改善案を発想する。顕在化したムダを改善するのではなく、目標水準と現状実態のギャップを明確にしてギャップを埋めるための改善案を強制的に発想するのだ。問題点の解決策を発想するのではなく、目標を達成するためにどうすればよいかを発想するのである。

4.2.2 将来構想に沿ったありたい姿

積水流 IE では、現在の問題点からの改善発想を出発点とはしない。まず事業の中長期計画とその目

指す方向を明確にする。そして、中長期計画（構想）を見据えて、目標年度のありたい姿や目標値を設定する。こうして設定したありたい姿や目標値と現状とのギャップを課題として整理し、解決してゆく。こうすることで、打った施策が中長期目標に繋がっていき、後戻りの少ない改善が可能となる。

4.2.3 目的思考

生産現場の作業にはそれぞれ目的があるはずだ。目的を達成する手段として現行の作業があるのだ。手段としての作業に着目して改善案を発想すると現行の作業の枠内での改善発想となり、大きな改善は望めない。目的を明確にすることで、手段である現行作業にとらわれることのない改善案を発想する事が出来る。積水流 IE では、この目的志向を非常に大切にしている。

4.2.4 改善シナリオの作成と活用

改善シナリオを作成し、活用することも積水流 IE の大きな特徴だ。

個々の作業に対してその所要時間と出現頻度を積み上げることである一定期間（たとえば或る一日）の作業の全体構造を表現する事が出来る。これに対して改善案とその効果、効果発現時期等を関連づけることで、改善によって全体の作業工数がどのように削減されていくかが明確となる。改善案の成否、事業環境の変化等に対しても、個々の改善案や作業の出現頻度を修正することでその影響をシミュレーションする事が出来る。

これらを一つのシートにまとめたものを改善シナリオと呼んでいる。



図3 基本ステップ

4.2.5 4つの基本ステップで手順を体系化

積水流IEには4つの基本ステップで手順を体系化している。そうすることで迷うことなく生産革新を進める事が出来る。(図3)

5 基本ステップ

積水流IEは4つの基本ステップで手順を体系化している。それぞれのステップでVE基本5原則(図1)に代表されるVE思考を強く意識する。

5.1 ステップ1 目標展開

工場及びその各部署には、事業部方針、工場長方針に基づいた中長期計画や中期目標がある。生産革新活動を推進する際にはこれらの中期目標達成のための課題展開をするとともに、課題ごとの目標値を明確にする。例えば、事業所の中期計画で、「営業利益15%改善」が掲げられたとする。これをまず変動費で5%改善、固定費(生産性改善等一積水流IE)で10%改善のように展開する。固定費改善による利益改善10%がIEによる生産性改善の目標となる。目標値は、実現可能なものを積み上げて決定するものではない。上位目標である『利益改善目標10%』を『生産性改善目標:生産性〇〇倍』と置き換えて目標値とする。生産性を〇〇倍にしないと、中期利益改善目標は達成されないのである。

5.2 ステップ2 ありたい姿作成

ステップ2はありたい姿作成である。将来構想を見据えて、目標年度のありたい姿を描く。

しかし、これが意外と難しい。現状実態を分析すればするほど、現状の問題点・課題に目が行き、ありたい姿ではなく、改善案(手段)が先行してしまうからである。「モノ→モノ」の発想に陥ってしまうのである。

これを防ぐためにVE発想を行う。VEでは、「モノ→目的と機能→モノ」と発想する。積水流IEではこのVE思考で、最適システムを設計し、ありたい姿を作成する。

ありたい姿の作成手順をもう少し詳しく説明する。

①情報収集

改善対象とする工程の現状を知るための情報をできるだけ多く収集・整理する。中期生産量計画、工程概要、レイアウト・人員配置・作業内容を整理す

る。

②基本分析

現状の悪さ加減が「どこに」「どれだけ」「どのように」あるのかを分析する。ここでは、モノの流れに着目する「工程分析」と人や設備の稼働に着目する「稼働分析」を行う。

工程分析では、どのような手順・経路で作られているかを工程の系列で捉えて、フローチャートに整理する。そして、物の置き方・置場・ラック形状・納入形態・保管量の観点で問題点・原因・対象の目的をまとめる。

稼働分析(例:ワークサンプリング)では、人・設備の稼働状態を価値作業・無価値作業・無効作業に分類整理する。価値を生まない「無価値作業」「無効作業」を減らし、価値を生む「価値作業」の比率を高めることを念頭に、問題点・原因・対象の目的をまとめる。

③ありたい姿を描く

「情報収集」「基本分析」の結果を踏まえて「ありたい姿」を描く。ありたい姿とは、ステップ1の「目標展開」で展開された目標が達成された時の生産現場・生産システムの姿である。それは、将来構想に沿ったものでなければならない。そして、ありたい姿は、「最適なものの作り方」と、それを可能にする「レイアウト、人員配置」で表現される。

作成の手順として、まずは、生産工程全体の基本方針(コンセプト)を描く。コンセプトは「情報収集」「基本分析」で得られた課題を踏まえて作成する。

次に、コンセプトを達成するありたい姿を描く。これは、先に述べた対象の目的をキーワードにすると思し易くなる。例えば、部材置場の目的は「次の組立を可能にする材料を保管すること」である。置場のありたい姿は、「部材は使用場所近くに供給され、運搬が簡単なこと」となる。現状は「5m離れた場所にバラ積みされている」状態にあり、ここにありたい姿との間にギャップが生じ、ギャップが課題で、改善しなければならない改善テーマとなる。

また、ありたい姿は、次の3つ区分で検討すると整理し易くなる。

◇作業方法:Methods

『最適作業方法の検討』目的を達成する最適な方法を検討する。(例:選別レス、最短運搬、調整レス等)

◇作業能率：Performance

『最適作業能率の検討』最適な方法を完全に達成する方法を検討する。(例：手直しレス、体調管理、目標意識等)

◇生産計画・平準化：Utilization

『最適生産計画の検討』最適な工数（体制）活用方法を検討する。(例：平準化、多能工化、応受援等)
整理された生産方式のありたい姿は、絵姿（理想レイアウト、最適人員配置）にして表現する。

5.3 ステップ3 ギャップの定量化

ありたい姿と現状とのギャップを定量化するために、現状作業の要素作業分析（タイムスタディ）を実施する。工程・単位作業・要素作業に分割し、要素作業レベルでの時間値（ワークタイム）を求める。次に、1日の作業の発生頻度（ワークカウント）を求める。ライン全体の仕事量は、 Σ （ワークタイム×ワークカウント）で表すことができる。これにより、作業の構造が明らかにされ、どの作業にどれだけの時間を要しているかが見えてくる。現状の作業量が定量化されることで、目標とのギャップが明確となる。さらに、ギャップの深堀のための重点分析を行う。これは、必要に応じて行えば良く、運搬分析、経路分析、連合作業分析等が挙げられる。

5.4 ステップ4 ありたい姿へ改善実施

最終ステップでは、ありたい姿へ向けて改善の実行を進める。

これまでのステップで、ありたい姿と現状とのギャップ及び課題が明確になっている。まず、ギャップを埋め、課題を克服するための改善案を発想する。改善案の発想にはE（廃止）、C（結合）、R（入れ替え）、S（単純化）の視点に加え、前述のMethods、Performance、Utilizationの3つの視点から発想することでより広い視点での改善シナリオを作成することが可能となる。

次に、改善後の作業時間値・頻度を見積もり、効果を予測する。さらに、前述の全体作業構造の個別の作業と紐付けを行う。どの改善案がどの作業にど

の程度影響を与えるか？全体としてどの程度作業量が削減されるかを明確にするためだ。こうすることで、発想した改善案を実行した場合に現状の作業工数がどの程度削減され、目標を満足するものかどうかをシミュレーションする事が出来る。目標を満たしていなければ改善案を追加で発想して積み上げていかなければならない。目標の達成を可能にする改善案の組み合わせが改善シナリオである。

次に改善実行に向けて、シナリオで整理された改善案の具体化に取り組む。施策毎の投資見積もり・担当・納期を決め、実行計画書にまとめる。これを基に改善を実施し、綿密な進捗管理を実施しながら、ありたい姿を実現していく。

6 終わりに

これまで、管理技術を活用した生産革新活動（主に人生産性改善）の武器として「積水流IE」について述べてきた。特徴の異なる管理技術を融合させている点、基本思想と実施手順が体系化されている点が大きな特徴であると考えている。

生産現場には人時間生産性以外にも課題はたくさんある。たとえば、不良削減、省エネルギー等がある。これらに対しては、「不良ゼロ」では品質工学（田口メソッド）、「省エネルギー」ではVEとIEをそれぞれ活用してきた。共通点は基本思想と実施手順が体系化されていることである。

このように既存の管理技術のさまざまな手法を組み合わせ、実施手順を体系化していくことで、生産革新活動自体の生産性向上を行ってきた。

今後も管理技術の利用技術を磨き上げ、生産現場の生産性向上による競争力強化に貢献していきたいと考えている。

参考文献

- 丸山美勝 積水流IEによるモノづくり革新IEレビュー 254号
- 楠本幸治 VEを取り入れたエネルギー削減活動省エネルギー Vol 65/NO10