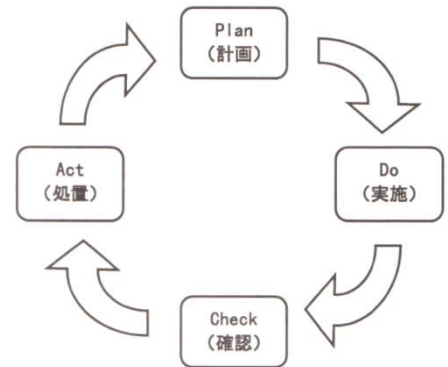


2. 経済性管理

2. 1 事業企画

(1)生産の4M

生産とは、素材などの低い価値の財を投入して人が機械などを適切な方法で使用し、付加価値を向上させる活動である。このような活動において必要となるのが生産の4M(Man、Machine、Material、Method)である。事業においては、これらを適切に組み合わせて需要に適合した QCD(Quality、Cost、Delivery:納期)の実現を目標に企画することが重要である。



出典: 技術士制度における総合技術監理部門の技術体系 第2版

(2)PDCAサイクル

PDCAサイクルとは、業務等を進める際の基本的な考え方(Plan→Do→Check→Act)を簡潔に表現したものである。

右図の 4 つの段階から構成され、PDCAサイクルを回しながら活動内容をより向上させることをスパイラルアップと呼ぶ。

図 PDCAサイクル

(3)重要目標達成指標(KGI)・重要業績評価指標(KPI)・重要成功要因(KSF)

重要目標達成指標(KGI:Key Goal Indicator)は、経営戦略を達成する上で何をゴールとのかを定める指標である。KGI は、「売上げを伸ばす」ではなく「半期で売上げ 1,000 万円達成」というように、達成できたか否かを客観的に判断できる具体的な数値を伴うものとして設定する必要がある。

重要業績評価指標(KPI:Key Performance Indicator)は、KGI 達成までの各プロセスの達成度を測るもので、ゴールまでの中間指標のことを指し、「一か月で売上げ 200 万円達成」というように KGI 達成に必要な施策を最終目標から逆算して設定する。

重要成功要因(KSF:Key Success Factor)は、トヨタの JIT 生産方式のように事業の成功に関し重要となる要因のことである。KSF は、SWOT 分析などで他社や業界の動向や自組織の現状など複数の要因から割り出される。KPI は KSF を定量的に管理する指標である。

(4)フィージビリティスタディ

企業等では、市場のニーズや新規の技術やサービス等のシーズ(種)に基づいたアイデアを具体化するための事業企画を行う。このとき、事業として成り立つかどうかを判断する情報の収集・分析や実行可能性を評価する活動をフィージビリティスタディと呼ぶ。実施する調査内容を以下に示す。

- ・事業内容の具体化
- ・市場調査と需要予測
- ・予備的な設計、試作
- ・事業の収支予測と資金調達

①需要予測

a)移動平均法

移動平均法は、過去のある時点での売上を対象に少しずつ移動しながら平均をとって将来を予測する手法で、過去の売上実績を平均して需要の予測を行う。

例えば、過去 3 ヶ月で移動平均をとる場合、当月(第 n 期)の売上予測をそこから見て過去 3 ヶ月の平均で求め、来月をそこから見て過去 3 ヶ月の平均で求めることを指す。

右の例は、移動平均の対象期間を3ヶ月、4ヶ月、5か月と変化させてそれぞれの結果を比較できるようにしている。

年月	販売実績	3 ヶ月移動平均	4 ヶ月移動平均	5 ヶ月移動平均
2009.01	5,100			
2009.02	4,800			
2009.03	5,400			
2009.04	5,300	5,100		
2009.05	5,500	5,167	5,150	
2009.06	5,400	5,400	5,250	5,220
2009.07	6,200	5,400	5,400	5,280
2009.08	6,200	5,700	5,600	5,560
2009.09	5,600	5,933	5,825	5,720
2009.10	5,600	6,000	5,850	5,780
2009.11	5,400	5,800	5,900	5,800
2009.12	5,800	5,533	5,700	5,800
2010.01	予測対象	5,600	5,600	5,720

候補 1 候補 2 候補 3

出典：ORACLE NETSUITE ウェブページ

図：移動平均法の例

b)指数平滑法

指数平滑法は過去の予測値と実績値を割り出し、重み付けをしたうえで、需要を予測する手法である。

今回の出来事が直前の出来事に強く影響される場合等短期の予測に適しており、在庫管理等で定期発注方式における発注量予測によく用いられる。また、ビジネスや財務上の時系列予測、株価変動分析等でも使用される。

右の例は、平滑化指数を 0.2、0.4、0.6 と変化させてそれぞれの結果を比較できるようにしている。

$$\begin{aligned} \text{今期予測値} &= \alpha \times \text{前期実績値} + (1 - \alpha) \times \text{前期予測値} \\ &= \text{前期予測値} + \alpha \times (\text{前期実績値} - \text{前期予測値}) \quad (0 < \alpha < 1) \end{aligned}$$

年月	販売実績	指数平滑 ($\alpha = 0.2$)	指数平滑 ($\alpha = 0.4$)	指数平滑 ($\alpha = 0.6$)
2009.01	5,100	5,525	5,525	5,525
2009.02	4,800	5,440	5,355	5,270
2009.03	5,400	5,312	5,133	4,988
2009.04	5,300	5,330	5,240	5,235
2009.05	5,500	5,324	5,264	5,274
2009.06	5,400	5,359	5,358	5,410
2009.07	6,200	5,367	5,375	5,404
2009.08	6,200	5,534	5,705	5,882
2009.09	5,600	5,667	5,903	6,073
2009.10	5,600	5,654	5,782	5,789
2009.11	5,400	5,643	5,709	5,676
2009.12	5,800	5,594	5,585	5,510
2010.01	予測対象	5,635	5,671	5,684

候補 1 候補 2 候補 3

出典：ORACLE NETSUITE ウェブページ

図：指数平滑法の例

c)回帰分析法

回帰分析法は、売上高と営業時間など、関連があると思われる複数のパラメータ(変数)の関係性を調べる統計的な手法である。

相関分析が変数間の関係の有無や濃さを表すのに対し、回帰分析は 1 つの変数(従属変数)を他の変数(独立変数)で予測・説明するもので、結果に対する原因を推測する手法として利用される。気温とアイスクリームの売上の関連性を調べるのが相関分析であり、気温からアイスクリームの売り上げを予測するモデルを作るのが回帰分析である。

・単回帰分析

単回帰分析では、目的変数(アイスクリームの売り上げなど)yに対して 1 つの説明変数(気温、メニュー、混雑度など目的変数に影響を与えている項目)xがどのように影響を与えているのかを表現する $y = ax + b$ (a と b は定数)という回帰式を導く。

・重回帰分析

重回帰分析とは、1 つの目的変数 y に対し、複数の説明変数 x_n ($n=1,2,3,\dots$)を用いて関係性を検討する手法で、 $y=ax_1+bx_2+cx_3+\dots+dx_n+e$ といった回帰式で表現される。

(5)事業投資計画

事業投資とは、企業等が生産・販売活動等の企業活動を行うために、工場や店舗等の有形固定資産、もしくは営業権や特許権等の無形固定資産を取得することである。また、研究開発投資やソフトウェア構築等の情報技術投資等もこれに該当する。

企業が投資を行うのは、機械等の現存資産の老朽化に伴う取替の場合と、新工場等の建設に伴う場合の2種類がある。いずれの場合も、計画的な事業投資がなければ、企業の継続的発展はない。

投資計画と同様、資金回収も重要であり、投資回収計画のない過大、杜撰な投資は、経営の失敗リスクを飛躍的に高める。

よって、投資および回収の予測を行い、利益が計画通り推移しているか否かを、適宜モニタリングする必要がある。

(6)事業投資評価

①正味現在価値法(NPV法)

回収期間法はキャッシュ・フローの時間的価値を考慮していないが、正味現在価値法はこれを補った手法で、正味現在価値(NPV:Net Present Value)がプラスであれば投資を行うという評価法で、投資の意思決定における代表的な方法である。

投資が長期にわたる場合、将来の価値を考慮する必要がある。このとき将来の価値を現在の価値に引き直す計算を割引計算といい、現在価値に割引する際のレートを割引率という。

なお、現在価値とは、将来獲得するお金の現時点における価値のことで、以下の式で表現される。

$$\text{現在価値} = n \text{ 年後の価値} \div (1 + \text{割引率})^n$$

②DCF法

DCF(ディスカунテッド・キャッシュ・フロー)法とは、企業価値評価法の一つで、会社が将来生み出す価値を、フリーキャッシュ・フローをベースに割り引いて現在価値に換算する方法である。将来の期待を反映する評価方法として合理的であり、大企業のM&Aでよく用いられる。

③回収期間法

回収期間法とは、投資金額を回収する年数で投資評価する手法で、実務で最も多く導入されている。資金繰りを融資によって調達する場合に、返済期間を適切に設定するのに役立つ。

$$\text{回収期間} = (\text{投資額} + \text{増加運転資金}) \div \text{キャッシュ・フロー増加額}$$

④内部収益率法

内部収益率法とは、投資の収益率を計算して投資判断する手法で、計算された内部収益率とハードルレート(投資に要求される最低限の収益率)を比較して、「内部収益率 > ハードルレート」になる場合は投資を実行して、逆の場合は投資を行わないものである。ハードルレートとしては資本コストを用いる。

内部収益率は、NPV法でNPV=0となる割引率と等しくなる。NPV=0とは、投資額とリターン

(将来キャッシュ・フロー)の現在価値が等しいことを意味する。

(7) 事業評価(政策評価)

政策の評価は客観的かつ公平でなければならない。そのためには、各施策の目的を明確にし、成果をとらえる指標と目標値を数値で設定し、過去の数値等と比較して、適正に評価することが必要である。

そのような活動の指標化にあたっては、事業活動や行政活動を下記の指標に分類する。

- インプット指標・・・活動の投入を表す指標
- アウトプット指標・・・活動の結果を表す指標
- アウトカム指標・・・行政活動の成果を表す指標、活動の結果によって、アウトプットの結果として、市民が受ける効果を示す指標

政策評価において、新規に政策を企画立案する際、必要性等をチェックする評価を事前評価と呼ぶ。逆に、既存の予算や法律等の政策を改善する評価は事後評価と呼ばれる。

欧米諸国で実施されている政策評価の基本的な方式である業績測定は、アウトカムに着目した目標を設定し、定期的にその達成度合いを測定するもので、事後評価の代表的な手法である。

これに対し、事前評価としては、費用効果分析等が実施されている。

① 費用効果分析

費用効果分析は、政策の効果を発揮するためにどの程度の費用が社会的に費やされたかを表現するもので、金銭価値以外の、環境に与える影響や災害発生件数等といった指標も含めた多面的な評価を実施して、事業の必要性を確認するものである。

ただし、複数の効果を有する規制に対しては判断基準を提供することが困難である。

② 費用便益分析

費用便益分析とは、政策の実施効果を金銭価値に置き換えて費用との関係性を評価するものである。このとき、費用より大きな便益が得られればその政策に経済的な意義があることになる。具体的には、ある年次を基準年とし、政策を実行する場合、実行しない場合について、一定期間の便益額や費用額を、割引率を用いて現在価値として算定し、政策実施に伴う費用の増分と便益の増分を比較することにより評価を行う。ただし、金銭評価が難しい要素がある場合の評価は困難である。

③ 費用効用分析

費用効果分析の一種に費用効用分析がある。これは、様々な効果がどの程度の社会的便益を与えるものかを「効用」として定量化し、一つの基準に還元して評価する方法である。例えば、交通事故による死傷者数の削減という政策について、死亡者と負傷者という2つの効果の各々について支払意思額(WTP)などの一つの基準に還元する方法などといったことである。

表 政策評価の指標例

インプット指標	アウトプット指標	アウトカム指標
・事業費(円) ・技術投入時間(時間)	道路改良延長(km)	アクセス時間短縮(分)
・事業費(円) ・警察官投入時間(時間)	パトロール回数(回)	犯罪発生件数(件)
・事業費(円) ・職員投入時間(時間)	・講習会開催回数(回) ・講習会参加人数(人)	・資格取得者数(人) ・ボランティア登録者数(人)

出典:『施策評価の指標に関する手引き(客観指標マニュアル案)』
京都市総合企画局政策推進室

(8) リスク評価

リスク評価とは、リスクアセスメントを構成する 3 つのプロセスの一つであり、残りの二つはリスク特定(リスクの洗い出し)、リスク分析(リスクの大きさの算定)である。

リスク評価の狙いは、その前工程にあたるリスク分析によって得られた発生可能性や影響度の大きさ等のデータを基に、どのリスクに、より優先的に対応すべきかの判断材料を提供することにある。

(9) ESG・環境評価

環境問題が深刻になってきたのは、長年に渡り環境を価値のつかない価値物として、社会経済システムの外側に置いてきたことにある。こうした背景のある環境問題の解決には、次の三つの方法がある。

- 財やサービスの環境負荷を購入者に示して、それに対する個人の選好をとらえる方法

- 消費者、企業等による環境利用に対して税金や課徴金をかける方法

 - 例:産業廃棄物税、太陽光発電システム導入時の補助金交付、排出権取引

- 仮想評価法(CVM)、トラベルコスト法、ヘドニック価格法等によって環境を貨幣評価する方法

ESG とは、環境(E: Environment)、社会(S: Social)、ガバナンス(G: Governance)の英語の頭文字を合わせた言葉で、企業が長期的に成長するために経営において必要とされる 3 つの観点である。人類が様々な課題に直面している中、2006 年の PRI(責任投資原則)発足を機に、ESG や ESG 投資へ社会の注目が集まった。

(10) ライフサイクルマネジメント

製品のライフサイクルマネジメントとは、製品・サービスの製造・開発から販売、保守、廃棄までのライフサイクルに関わる情報・コストの包括的管理を指す考え方で、設計・開発・生産の効率化、品質向上、コストの削減等といったメリットが見込める。

近年は商品ライフサイクルの短命化や多品種少量生産の需要が高まっており、より短いサイクルで経済活動を行なうために欠かせないマネジメント手法である。

(11) サプライチェーンマネジメント(SCM)

サプライチェーンマネジメントとは、原材料の調達から生産、流通、販売まで情報ネットワークを利用して一括管理し、さらにその情報を生産計画等に活用することによって、より効率的な企業活動を支援するシステムである。

このSCMでは、コンピュータを利用してリアルタイムの情報をもとに需要予測を行って生産を調整することによって在庫やコストの削減が可能となる。また、複数の企業が協力して一つの情報システムを管理運用すると言う点で画期的なものである。

このようなSCMでは、顧客満足を最大化するように数学的モデルを組み上げ、それをオペレーションズ・リサーチによってコンピュータで解析して最適な計画を立てる。この考え方の基本となるのが制約条件の理論(TOC)である。これは、ボトルネックとなっている工程の能力を最大限生かすように他の工程を制御するというものである。ここでは、まずボトルネックとなる工程を発見し、この工程の能力をフルに発揮させるために、それより後の工程ではプッシュ型生産方式で生

産活動を行い、それより前の工程ではプル型生産方式で生産を行うというものである。

(12)事業継続計画・事業継続マネジメント

事業継続計画(BCP:Business Continuity Plan)とは、企業が自然災害、大火災、テロ攻撃等の緊急事態に遭遇した場合において、事業資産の損害を最小限にとどめつつ、中核事業の継続や早期復旧を可能とするために、平常時に行うべき活動や緊急時における事業継続のための方法、手段等を取り決めておく計画のことである。

事業継続マネジメント(BCM:Business Continuity Management)とは、企業がビジネスを行う際の、事業継続計画の策定からその導入・運用・見直しという、継続的改善を含む包括的・統合的な事業継続のためのマネジメントのことである。

BCPが事業継続の計画自体を指すのに対し、BCMはBCPを活用していかに企業内に浸透させていくか戦略的に活用していくかというマネジメント全般を指す。

(13)設計管理

①信頼性設計と保全性設計

信頼性設計とは、製品のライフサイクルを通じて、故障の発生を抑え所定の性能を維持するために配慮して設計することを言う。

ただし、この信頼性設計では、単に故障しないことを保証するだけでは不十分で、故障や異常をいち早く検出・診断して修復する保全性が重要であり、そのような設計を特に保全性設計と呼んでいる。

製品は故障しない信頼性と修復容易な保全性とを同時に備えてはじめてバランスのとれた設計となる。

②コンカレントエンジニアリング

コンカレントエンジニアリングとは、製品の開発プロセスを構成する複数の工程を同時並行で進め、各部門間で情報共有や共同作業を行なって開発期間の短縮やコストの削減を図る手法である。

特に製造業で用いられており、設計、試作、生産等の各工程を担当する部門が情報を共有し、前工程の完了を待たずに並列に業務を進めることを意味する。

また、後工程の持つ知見を前工程にフィードバックし、全体最適や全体を通じたコストの削減を目指す。

③デザインイン、デザインレビュー

デザインインとは、顧客製品の仕様が固まる前の設計段階から自社製品の採用を促進する営業活動のことである。仕様が固まった段階で競合他社と競争すると価格競争に陥りがちであるため、顧客の購買プロセスの上流に対して積極的に技術提案を行って自社製品を組み込んでしまうことが狙いである。

デザインレビューとは、企画→基本設計→試作→詳細設計→試作といった設計の各プロセスで、ポイント毎に企画、開発、設計、購買等の関係者が一堂に集合し、満たすべき項目を各々の観点から評価し、基準を超えている事を確認してから次のステップに進む方法であり、後工程からの手戻りを防止する。

④フロントローディング

フロントローディングは、「フロント＝前に」「ローディング＝負荷をかける」という意味で、初期工程のうちに後工程で発生しそうな問題の改善に前倒しで取り組み、品質向上や工期短縮を図ることである。

ここでは主に CAD 等の三次元ソフトが使われるが、製造現場と企画との製品に対する認識ギャップを埋めることができる一方、初期段階で何度も見直しするため、設計者に大きな負担がかかる。

(14) 施工計画

建造物やプラント等の建設、道路や河川事業等の土木工事といったプロジェクトでは、事業計画として施工計画(工事計画)が策定される。一般的な計画内容を以下に列挙する。

①仮設計画

現場事務所、作業員詰所、資材置場、作業場等、仮建設物の適正な配置計画や仮設建物全般の電気、電話、通信、給排水等の施設計画及び現場内で使用する足場組立や撤去解体、および機器資材搬入運搬設備の計画等を行う。

②工程計画

部品や原材料から製品を生産する過程を工程表として具体化する。工事の場合、工事の現場責任者等が計画通りに施工されているかを管理するものである。

この、全体の着手や完成、工事種別ごとのスケジュール等をまとめたものを工程表とよび、必要に応じてさらに細かい部分工事工程表や月間・週間工程表を作る。

③予算計画

工事を進めるにあたり実際に生じるコストを算出するために、各種機器類、各種資材、機材、労務費、運搬費等の費用を算出し、これに現場経費等を計上して予算計画を策定する。

④安全衛生計画

工事現場は労働災害も発生しやすいため、これらを予防し、作業員の健康維持を図るために、安全衛生管理基本方針、安全目標等を設定し、作業員を対象に安全衛生管理教育の徹底を図る。

⑤工法計画

工事プロジェクトでは、用途、規模、周囲の環境、工期等の条件により採用する工法も異なり、条件に合う最善の工法を採用する必要がある。工法計画では、そのために様々な工法が事前検討され採用する工法が決定される。

(15) PFI

PFI(Private Finance Initiative)とは、公共施設等の建設、維持管理、運営等を民間の資金、経営能力及び技術的能力を活用して行う手法である。

PFI 事業の実施により、国や地方公共団体の事業コストを削減するだけでなく、より質の高い公共サービスの提供を目指すことができ、ひいては民間の事業機会を創出することを通じて経済の活性化に資することにもつながる。

(16) プロジェクトマネジメント

プロジェクトマネジメントは、プロジェクトの明確な目標を有限期間・有限資源で達成する活動

ということになる。これについて、米国プロジェクトマネジメント協会から、プロジェクトマネジメントの事実上の国際標準であるPMBOKというガイドブックが出されている。

PMBOK (Project Management Body of Knowledge) とは、プロジェクトマネジメントに関するノウハウや手法を体系立ててまとめたもので、内容は4年に1度程度のペースで改訂されている。

PMBOKは、プロジェクト管理に関する知識を縦 10 段の知識エリア、横 5 段のプロセス、奥行き 3 段のパートという構造で、それぞれのボックスの中にプロジェクト管理に関する知識・ノウハウが入っている。

知識エリア	プロセス					
	出力	プロセス				入力
	ゴールと実施技法	Initiating (立ち上げ)	Planning (計画)	Executing (実行)	Controlling (監視・管理)	Closing (終結)
Integration Management (総合管理)		・プロジェクトスコープ記述書暫定版作成	・プロジェクト管理計画書作成	・プロジェクト実行の指揮・管理	・プロジェクト作業の監視・管理 ・統合的な変更管理	・プロジェクト終結
Scope Management (スコープ管理)			・スコープ計画 ・スコープ定義 ・WBSの作成		・スコープ管理 ・スコープ変更管理	
Time Management (スケジュール管理)			・作業の定義 ・作業順序の設定 ・必要リソース見積もり ・所要時間の見積もり ・スケジュール作成		・スケジュール管理	
Cost Management (コスト管理)			・コスト見積もり ・予算設定		・コスト管理	
Quality Management (品質管理)			・品質計画	・品質保証	・品質管理	
Human Resource Management (組織管理)			・委員計画	・チーム結成/ 育成	・プロジェクトチームの管理	
Communication Management (コミュニケーション管理)			・コミュニケーション計画	・情報の配付	・実績報告 ・ステークホルダー管理	
Risk Management (リスク管理)			・リスク管理計画 ・リスクの定義 ・リスクの定性化 ・リスクの定量化 ・リスク対策の計画		・リスクの監視/管理	
Procurement Management (調達管理)			・引合計画 ・契約の計画	・提案依頼 ・発注先選定	・契約管理	・契約の完了
Stakeholders Management (ステークホルダー管理)	ステークホルダー特定	ステークホルダー管理計画	ステークホルダー・エンゲージド管理	ステークホルダー・エンゲージド・コントロール		

出典：株式会社システムインテグレータ ウェブページ

図 PMBOKの知識