

## 1-3-3 経営戦略3 技術戦略と生産方式

### 目次 Contents

- ・ 1 技術開発戦略の立案
  - ・ (1) 技術開発戦略
  - ・ (2) MOT (Management Of Technology : 技術経営)
- ・ 2 技術開発計画
- ・ 3 民生機器と産業機器
  - ・ (1) 組込みシステム
  - ・ (2) 民生機器
  - ・ (3) 産業機器
- ・ 4 エンジニアリングシステム
  - ・ (1) 生産方式
  - ・ (2) FA (Factory Automation : 工場の自動化)
  - ・ (3) 生産計画
  - ・ (4) コンピュータ支援システム

## 1 技術開発戦略の立案

企業が将来的な市場のニーズに応え、競争優位を得ていくためには、技術開発戦略を立案し、その戦略に基づいた技術開発をしていく必要があります。

ここでは、技術開発戦略の立案と技術開発計画に関する手法について見ていきます。

### (1) 技術開発戦略

企業の持続的发展には、技術開発への投資だけでなく、**イノベーション**を促進し、技術を市場ニーズに結び付けて事業を成功へ導く**技術開発戦略**が重要です。



## キーワード デルファイ法

技術戦略の立案のために必要な技術動向や製品動向を分析するために活用される手法です。

匿名制のアンケートを複数回実施し、複数の専門家が持つ直観的な意見や経験からの判断を集約し、技術や製品の動向など未来予測に役立てます。

専門家同士が顔をあわせて話し合うパネルディスカッションなどに比べ、他の専門家の影響を排除することが可能です。

## (2) MOT (Management Of Technology : 技術経営)

**MOT (技術経営)** は、技術の研究開発の成果を経済的な価値にする経営のことです。

技術の研究開発に成功が必ずしも事業に結びつくわけではないため、技術と経営の両方を理解した技術経営のできる人材の育成が重要視されています。

### 技術開発戦略の立案

技術開発戦略の立案には、製品動向や技術動向を分析、**コア技術**（事業の核となる技術）の見極め、柔軟に外部資源を活用することなどを考慮しなければなりません。

特に自社内の技術研究だけでは補えない分野については、他社からの技術獲得、逆に他企業への技術供与といった技術提携や、公的機関や大学などの研究機関と連携して研究を行う**産学官連携**などを視野に入れることも重要です。

### 技術ポートフォリオ (ITポートフォリオ)

企業が研究開発を進める技術のうち、どの技術領域にどれだけ経営資源を投入するかを判断することです。経営資源の最も効果的な配分を決定するための情報分析手法です。

### リーンスタートアップ

「リーン」は無駄のないという意味で、ビジネスを始めるにあたり、生産効率や課題解決のために徹底的に無駄を排除することを重視するマネジメント手法です。

### 特許戦略

企業が開発した技術などの知的財産に対して、効率的に特許を取得する戦略のことです。新しい技術を開発したとしても、その技術を利用した製品が増えなければ、特許を取得したことの利点は少なく、やみくもに特許出願をしても、コスト面で無駄が生じてしまいます。

しかし、自社で開発した技術でも他社に特許を取られてしまうことで自社がその技術を利用する際に特許料が発生してしまうリスクもあるため、総合的に判断して、特許出願（特許技術の確保）を最適化する戦略が重要です。

## 標準化戦略

自社の開発した技術が標準規格となるように働きかける戦略です。標準となった技術特許を自社が保有している場合に、特許料などによる収益の確保が可能になります。また、国際標準となれば、世界を相手にした事業展開も可能になります。



### キーワード PoC (Proof of Concept : 概念実証)

新しい概念、理論、原理などが実現可能であることを示すための簡易的な試行を意味します。

ビジネスにおいては、新しいアイデアが実現可能かどうかを示すためプロトタイプ（試作）を作成して確認することなどがこれに当たります。



### キーワード PoV (Proof Of Value : 価値実証)

新たな製品、技術、仕組みなどが導入する価値があるかどうかを検証することを指します。ビジネスにおいては、新システムなどを企業に導入するか否かを検討する際に、短期間の試用を行い、他製品との比較や費用対効果などを実証します。

## イノベーション

イノベーションは、本来は刷新・技術革新の意味で、ビジネスの中では、新機軸の導入、市場の開拓、技術革新などを指します。企業経営全体の改革を指す経営革新といった意味でも利用されます。

### プロセスイノベーション

研究開発、製造、物流の各業務プロセスにおける改革のことです。

### プロダクトイノベーション

革新的な新技術の取り入れや新製品の開発といった製品の技術革新のことです。

### オープンイノベーション

新たな技術や製品の開発に際して、組織の枠組みを超え、広く知識・技術の結集を図る取り組みです。産学官連携プロジェクトによる共同開発や大企業とベンチャー企業による共同開発などがこれに該当します。



## 補足 デザイン思考

イノベーション（技術革新）のための方法論のひとつで、企業のあらゆる活動において活用できるデザイナー的な思考のことです。

ここでいうデザイナー的思考とは、データや経験則だけに頼らず、顧客の声に耳を傾けて、課題の発見や解決につなげる考え方になります。



## 補足 イノベーションのジレンマ

大きなシェアを獲得した企業が顧客の意見に耳を傾け、既存商品の改善に注力することで結果的にイノベーション（技術革新）の遅れを発生させて失敗を招くという考え方です。



## キーワード ビジネスモデルキャンバス

ビジネスモデルを、顧客セグメント(CS)、顧客との関係(CR)、チャネル(CH)、提供価値(VP)、キーアクティビティ(KA)、キーリソース(KR)、キーパートナー(KP)、コスト構造(CS)、収入の流れ(RS)の9つの要素で分類し、それぞれの関わりを1枚の紙にまとめた図です。視覚的にビジネスモデルの把握をすることができます。

## イノベーション経営に存在する3つの障壁

### 魔の川 (Devil River)

研究段階と製品化に向けた開発段階の間に存在する障壁のことです。

市場ニーズを元に研究によって獲得した技術を具体的な製品につなげることを指します。

### 死の谷 (Valley of Death)

技術経営において、研究開発したものを事業化するうえで存在する障壁のことを指します。

優れた研究の成果があったとしても、それを事業化することが難しい状況を作っている資金や人材面での問題などがこれに該当します。

### ダーウィンの海 (Darwinian Sea)

研究開発より得られた新技術を事業化した時に、市場においてその事業を成功させるために存在する障壁のことを指します。

事業化した商品の収益性を確保するために、競争優位を確保し競争に勝つために必要な課題がこれに該当します。



## キーワード キャズム

ハイテク業界において新製品・新技術を市場に浸透させていく際に見られる、初期市場から市場への浸透への移行を阻害する深い溝のことを指します。

普及学においては、消費者は新商品や新技術に積極的に早い段階から興味を持つ順に

「イノベーター」「アーリーアダプター」「アーリーマジョリティ」「レイトマジョリティ」「ラガード」

の5つの対応に区分され、そのうち特にアーリーアダプターとアーリーマジョリティの間に存在する障壁がこれに該当します。



## 補足 API エコノミー

API (Application Programming Interface) とは、プログラムを連携させる仕組みです。自社の公開したAPIが他社のサービスにも活用されて広がっていく経済圏のことです。

代表的なAPIエコノミーにGoogle社の地図サービスを活用したものがあります。APIがビジネスとビジネスをつなぎ、新たな価値を生み出す活動全般を指すこともあります。

## 2 技術開発計画

技術開発計画は、経営戦略や技術開発戦略に基づき作成された具体的な計画のことです。

企業は通常の企業活動と並行して、いくつもの技術開発を進めていることが多いため、技術開発計画では、経営資源の最適な配分とその投資対効果が重要視されます。

そのため、技術開発計画には、技術開発への投資について計画する技術開発投資計画、開発拠点の新設や選定について計画する技術開発拠点計画、人材の確保について計画する人材計画などが含まれます。

また、開発しようとする技術の市場ニーズや新技術開発後の知的財産権管理なども考慮しなければなりません。

### コンカレントエンジニアリング (CE : 同時進行技術活動)

商品設計開発から製造・出荷にいたるさまざまな業務を同時並行的に行うことで開発期間の短期化、納期の短縮などを実現する開発手法です。

技術開発計画の段階でコンカレントエンジニアリングを考慮することで、開発かけた資金の回収、すなわち投資対効果を見込むことができます。

### パイロット生産

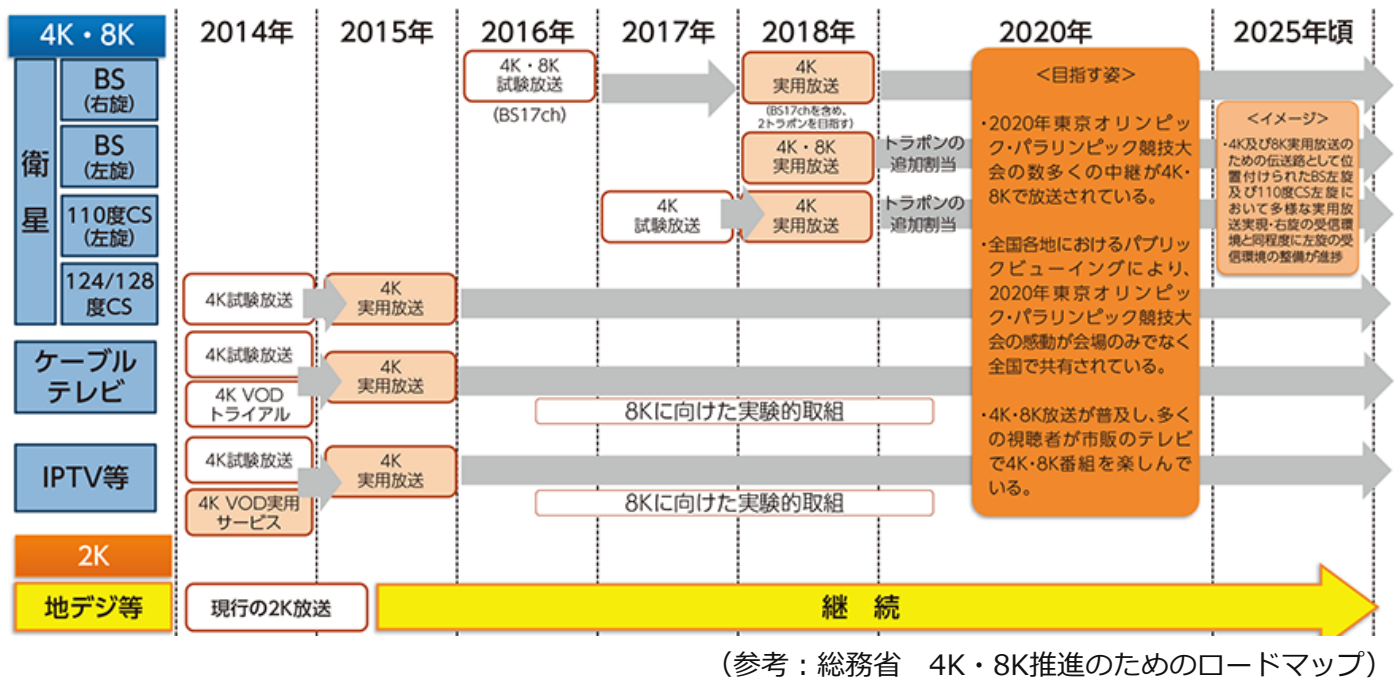
新しい技術を利用した新製品を試験的に生産することを指します。仮に技術的に問題がなくても、工場で量産化することで発生する問題点を把握できます。

## ロードマップ

技術開発戦略を元に、具体的な技術開発計画を立てます。技術開発計画に基づき、リリース予定をまとめた図表を**ロードマップ**と呼びます。

ロードマップは、時系列で各製品の世代的な前後関係が分かりやすく記載されていて、専門家や投資家、他企業にとって製品動向や技術動向の貴重な資料にもなります。

ロードマップには、技術開発計画である技術ロードマップの他に、開発した技術を製品に取り入れる計画を示す製品応用ロードマップ、開発した技術の特許を取得するまでの計画を示す特許取得ロードマップなどが存在します。



## 例題

技術ロードマップに関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 過去の技術の変遷を整理したものであり、将来の方向性を示すものではない。
- イ 企業や産業界の技術戦略のために作成されるものであり、政府や行政では作成されない。
- ウ 技術開発のマイルストーンを示すものであり、市場動向に応じた見直しは行わない。
- エ 事業戦略に基づいた技術開発戦略などを示すものであり、技術者だけが理解すればよいものではない。

(ITパスポート試験 平成23年度特別 午前問12)

解答：エ

- ア 将来の方向性を示すものです。
- イ 政府や行政機関でも作成されます。
- ウ 市場動向に応じた見直しが行われます。
- エ 正解です。



## 3 民生機器と産業機器

私たちは日常的にITを活用した電子機器を活用して生活しています。ここでは、それらの電子機器について触れていきます。

### （１）組み込みシステム

電子機器には、用途や機能の実現のために**マイクロコンピュータ（マイコン）**が組み込まれているものがあります。このコンピュータを**組み込みシステム**と呼びます。

組み込みシステムには、機器の制御を行うための**組み込みOS**が搭載されています。組み込みOSは、一定の時間内の応答が保証され確実に実行要求を受け取れる**リアルタイムOS**であり、**センサ**の制御や発生**イベント**への即座対応といった**リアルタイム制御**が行われます。

### ファームウェア

電子機器に組み込まれたハードウェアを制御するためのソフトウェアの総称です。ROMに書き込まれた状態組み込まれて提供され、ハードウェアとソフトウェアの中間という位置付けで扱われます。組み込みOSもファームウェアの一部といえます。

### 例題

組み込みシステムの用途として、適切でないものはどれか。

- ア FA機器又は医療機器を制御するシステム
- イ 音響、映像機器を制御するシステム
- ウ 銀行のATM端末システム
- エ 列車の座席予約を管理するホストシステム

（基本情報技術者試験 平成22年度春期 午前問71）

**解答：エ**

- ア 医療機器の制御は即時に行う必要があるため組み込みシステムが使われます。
- イ 音響や映像の制御は即時性が要求されるため組み込みシステムが使われます。
- ウ 利用者認証や金額の計算など即時性が求められるため組み込みシステムが利用されます。
- エ 正解です。ホストシステムは中央にあるホストコンピュータ上で処理が実行されます。

### （２）民生機器

近年、私たちが普段利用する幅広い製品にもコンピュータが組み込まれ、組み込みシステムによる細かな制御や機能の提供が実現されています。

また、小型化、軽量化、ネットワーク化、情報機器の個人所有（パーソナル化）といった市場ニーズに対応した製品が次々と投入されています。

## 代表的な民生機器

洗濯機、炊飯器などの家電機器に加え、デジタルTV、DVDなどのAV機器、携帯電話、スマートフォンなどの通信端末機器など民生機器は多数あります。

中でも、ネットワークに相互接続された**情報家電**は注目を集め、**ホームネットワーク**と呼ばれる分野では、PC周辺機器やAV機器を中心に家庭内の様々な情報家電を接続し、動画や音楽などのデータを共有し楽しむことができるようになっていきます。**DLNA**（Digital Living Network Alliance）と呼ばれる標準ガイドラインに対応した機器が普及しています。

また、外出先でも意識せずに必要な情報にアクセスする環境を実現する**ユビキタスコンピューティング**や、人を介さずに電子機器同士が周りの状態や変化を感知して適切な制御を行う**センサネットワーク**、情報端末を身に付ける形で利用する**ウェアラブルコンピュータ**も徐々に普及が進んでいます。

## （３）産業機器

一般家庭で使用される電化製品や通信機器を指す民生機器に対し、産業機械や公共機関で使用される機器を**産業機器**と呼びます。

幅広い製品にコンピュータが組み込まれ、組込みシステムによる細かな分析、計測、制御が実現されています。また、産業機器を有効活用することで製造やサービス提供シーンでの省力化、無人化、ネットワーク化を可能にする製品が増加しています。



### キーワード インダストリー4.0

第4次産業革命とも呼ばれる、製造業のデジタル化・コンピュータ化を進めるコンセプトを表現したキーワードです。ドイツ政府が制定した「ハイテク戦略2020」の一つとして、提唱されており、ドイツ政府が、国内の産官学連携体制を整備・主導し、進めている国家プロジェクトになります。

## 代表的な産業機器

ルータなどの通信設備機器や空調などの設備機器の他に、船舶などの運輸機器、薬物検知などを行う分析機器や計測機器なども産業機器に含まれます。

また、工場内で製造工程を担う**産業ロボット**や倉庫の室温管理や在庫管理・入出庫管理を実現する**自動倉庫**、商品の無人販売を行う**自動販売機**、銀行取引を無人化する**ATM**（Automated Teller Machine：現金自動預払機）なども広く使われています。

近年では医療分野での発展が目覚ましく、精密な診察・手術用の医療機器だけでなく、**患者モニタリング装置**などにもIT技術が活用されています。





## キーワード スマートファクトリー

工場内にある、全ての機械設備や管理システムをインターネットに接続し、製造プロセスの円滑化を図ります。それにより、効率的な少量多品種・高い付加価値の商品を大規模生産することを目的とした仕組みです。インダストリー4.0においてスマートファクトリーはコンセプトの中心に置かれており、重要な目標の一つになっています。

## IoTシステム

コンピュータをはじめとするIT機器のみではなく、工場・農業などの産業用機械、普段の生活で使用している家電や自動車など、ありとあらゆるモノがインターネットを通じて情報を伝達・共有しあう仕組みです。「モノのインターネット」とも呼ばれています。人の操作を介さずに直接情報伝達を行えることが特徴です。

## コネクテッドカー

ICT端末としての機能を保持している自動車のことを指します。

インターネットや各種無線などを通じ、車両の状態や周囲の道路状況など様々なデータを、共有・分析することで、自動車の快適性や安全性の向上を実現します。

コネクテッドカーから収集できる情報を、インターネットを介し、ビッグデータとして蓄積・分析することで、多種多様な付加価値サービスの提供が期待されています。

## 自動運転

これまで人間が行っていた乗り物の運転や操縦を、機械やコンピュータシステムなどの人工知能システムに、周囲の状況を的確に判断させ、自動車を人間が運転操作せずに自動走行させる技術です。

従来は、船舶や航空機などが自動運転技術を活用していましたが、現在、IoTシステムとの連携で、自動車の自動運転技術にも注力されています。

## ビーコン

電波を使い位置情報などを提供する設備や装置のことです。元々IT分野では航空管制やカーナビゲーションで利用されていますが、近年ではスマートフォンのナビゲーションアプリや近隣の店舗情報の表示などへの活用も進んでいます。

## スマートスピーカー

AIを搭載したスピーカーで、音声の対話により操作することができます。音声出力だけでなく、音声検索や家電の操作なども行えます。

## ライフログ

自分の行動を映像・音声・位置情報などのデジタルデータとして保存した記録のことです。日記のように利用する他、健康管理や食事の記録、購買履歴の管理など様々な用途で利用されています。



## 補足 BLE (Bluetooth Low Energy)

無線技術であるBluetoothのVer4.0以降で追加になった低消費電力の通信モードのことを指します。BLE対応のICチップは従来の1/3程度の電力で稼働するので、ボタン電池1つで数年間は稼働するため、IoTの実現にも役立つと期待されています。

## 4 エンジニアリングシステム

**エンジニアリングシステム**とは、原材料、設備、機械などとそれを制御する人的資源を統合して、生産工程を管理、支援するシステムの総称です。

### (1) 生産方式

企業が生産する製品によって、最も効率的に生産をすることができる方法をまとめた呼び方で、大きく**ライン生産方式**・**ロット生産方式**・**個別生産方式**に分かれます。

現在は生産業務のIT化が進むことで様々な生産方式に対応できるようになりました。特徴のある生産方式の独自開発や、他社の生産方式を取り入れることで、業績の改善を目指す企業も増えています。

### JIT (Just In Time : ジャストインタイム)

特徴的な生産方式のひとつで通称カンバン方式とも呼ばれます。"必要な物を、必要な時に、必要な量だけ"生産することで、工程間の在庫を最小限にすることで無駄を省きつつ、一方で完全な受注生産と比較して待ち時間の生じない程度の在庫を保持することで、効率的な調達・製造を可能にします。

### FMS (Flexible Manufacturing System : フレキシブル生産システム)

工作機械を使用し自動生産する生産システムです。多品種の少量生産にも柔軟に対応し、生産を効率的に行うシステムです。

### FMC (Flexible Manufacturing Cell : フレキシブル生産セル)

FMSを実現させる生産方式で、1人~少数人で構成される作業チームを生産単位となるセルとして、セル単位で製品の組み立て工程を完成まで行います。従来の生産方式に比べ、多種製品の製造、生産量の増減や製品の少数生産に向いています。

### OEM (Original Equipment Manufacturing : 相手先ブランド製造)

他社メーカーで製造されたものを自社ブランドとして提供する仕組みのことです。例えば、A社が製造する製品XをB社に供給し、B社ブランドの製品Yとして販売することを指します。

## （２）FA（Factory Automation : 工場の自動化）

エンジニアリング分野においてITが活用されるようになり自動化が進んでいます。自動化によって、効率的な生産管理や在庫管理、設計や製造の自動化が可能になりました。

生産工程での**自動制御**は、工程の複雑な連携や状況の変化に応じた対応を可能にすることで、効率的な生産ラインの編成を実現します。

このようにコンピュータを用いて工場を自動化するエンジニアリングシステムを総称して、**FA（工場の自動化）**と呼びます。

### 自動制御装置

工場や倉庫では、自動制御装置や**産業ロボット**を用いることで効率的な生産活動を実現しています。これまで人によって行われていた作業を自動化することで、作業ミスの削減や効率向上、安全性の向上、長期的に見た場合のコストダウンを図ることもできます。

装置	特徴
自動監視装置	生産状況の変化を監視するための装置です。温度・湿度などの環境の変化や温度や圧力などの機器の状況を測定・監視します。
無人搬送車	製品や部品などを運ぶ自動制御された無人の台車です。
自動倉庫	製品や部品などの在庫管理、入庫・出庫を自動化した倉庫です
NC（数値制御）	Numerical Controlの略称。設計データから数値プログラムを制作し、工作機械で座標位置を制御しながら3次元的に立体物を短時間で製作します。
ドローン	無線による遠隔操縦や、搭載されたコンピュータに組み込まれたプログラムで自立飛行する小型の無人航空機のことです。農場での広範囲における農薬の散布、山奥や離島への配達が困難な地域への物資の配送など、様々な場所で活用されています。

## （３）生産計画

生産管理システム、生産計画を支援するツールなどを取り入れることで、設計、組立、検査、出荷、在庫管理などの工程の自動化を実現することで生産の効率化を図るだけでなく、多品種少量生産などこれまで難しかった生産活動も実現します。

なお、適切な自動化を実現するには綿密に計算された計画が必要です。

### CAP（ComputerAidedPlanning : 計算機支援計画）

ソフトウェアや計算機システムを利用して行う製品の生産計画です。作業の日程や使用する機械の割り当てなどを計算し、最適な計画を策定します。

## CAPP（ComputerAidedProcessPlanning：計算機支援工程計画）

生産の手順や利用する機械の決定など効率的な計画、計算機システムによって策定します。

## MRP（Material Requirements Planning：資材所要量計画）

生産・在庫管理における手法の1つで、企業の生産計画に基づいて、必要な資材や部品の所要量と発注時期を割り出し手配します。使用分を都度補充するのではなく、必要になる資材や部品を予想し事前に割り出すことで、在庫不足のない在庫圧縮を実現します。



### キーワード 生産性指標

製造における生産性指標は、生産工程の効率性や経済性を把握するため利用されます。作業能率と稼働率を表す一般的な生産性の他に、設備が故障なくきちんと稼働している割合を表す設備稼働率、設備の台数に対する生産量を表す設備生産性、すべての生産物における良品の割合を示す歩留りなどがこれに当たります。



### キーワード グリーン調達

製品の原材料に環境への負荷が少ないものを優先して利用することを指します。

## （４）コンピュータ支援システム

コンピュータを活用して、様々な業務支援を実現するエンジニアリングシステムをコンピュータ支援システムと呼びます。

## CAD（Computer Aided Design：コンピュータ支援設計）

コンピュータを用いて設計を行うエンジニアリングシステムです。自動車・航空機などの機械設計や住宅設計、非常に小さな工業製品の設計までこなすことができます。設計に必要なデータの再利用や人の手で設計するには細かすぎる情報まで効率的に取り扱うことができ、3D設計にも強いのが特徴です。

## CAE（Computer Aided Engineering：コンピュータ支援エンジニアリング）

CADで作成された設計データなどから製品モデルを作成し、コンピュータを用いて高度なシミュレーションや解析を行なうことで精度の高い設計・開発を支援するエンジニアリングシステムです。

## CAM（Computer Aided Manufacturing : コンピュータ支援製造）

CADで設計されたデータを元に生産準備全般を行うエンジニアリングシステムです。設計を行うCADと実際に製造を支援する製造・加工システムの間頭に位置するシステムであり、CADと組み合わせてCAD/CAMシステムと呼ばれます。

## PDM（Product Data Management : 製品データ管理）

製品の設計・製造工程において、設計から製造にわたる各種のエンジニアリング・データを一元的に管理すること、またはそのためのエンジニアリングシステムです。

## CIM（Computer Integrated Manufacturing : コンピュータ統合生産）

生産の現場において、製造情報、技術情報、管理情報といった様々な情報を一元管理し、生産の効率性を高めるシステムです。また、販売部門や流通部門の情報と連携することでさらに統合的な管理を行うことが可能になってきています。

Copyright(c) KIYO Learning Co.,Ltd. All Rights Reserved.