



第12回 SQC と会計

(資産の会計)

SQCは現物的 会計上事務的
部分的 経理的
行動的 非行動的

会計と経営のブラッシュアップ

平成27年6月15日

山内公認会計士事務所

SQCのレベルアップ ← (現物的)(各論)

(概論)(机上論) → 経理の現物化

本レジュメは、企業会計基準及び次の各書を参考にさせていただいて作成した。(財務会計論Ⅱ 佐藤信彦外著 H23年4月中央経済社発行)

(ゼミナール現代会計入門9 伊藤邦雄著 H24.3日本経済新聞社刊)(経理のTQC 金津孝著 1987.9日科技連刊)

(SQC教本 竹内義明著 2008.6日刊工業新聞社刊) 明日を支配するPFDラダー上田孝生氏 1999.3ダイヤモンド社

I 貸借対照表の役割は何か？

(誰のために)

利害関係者に一定時点の財政状態を表示した一覧表である。

(1) 企業のすべての資産と負債を表示し、純資産を計算する。

(2) 資金の調達源泉と調達された資金の運用状態を表示する。

(3) 経営管理に役立てるべき経営資源を明確にする。

1. 貸借対照表は何を表示するのか

(何のために)

(1) 企業の財政状態の表示

リスク表示と評価

債務・義務の完全性

資 産	流 動 資 産		負 債	流 動 負 債		他人資本
				固 定 負 債		
	固 定 資 産	有 形 固 定 資 産	純 資 産	株 主 資 本	資 本 金	自己資本
					新 株 申 込 証 拠 金	
					資 本 剰 余 金	
	利 益 剰 余 金					
	自 己 株 式					
	自 己 株 式 申 込 証 拠 金					
	繰 延 資 産		評 価 ・ 換 算 差 額 等		※	
			新 株 予 約 権			

※その他の包括利益累積額

(2) 企業の資金調達と運用状態の表示

資金の運用状態
(借 方)

資金の調達源泉
(貸 方)

資 産(運用状態)

負 債(外部資金調達)

純資産(内部資金調達)

(B/S 等式) 資産 = 負債 + 純資産

(資本財としての
知識蓄積)

(3) 経営資源の明確化

本レジュメはブラッシュアップ日迄にホームページに up してあります

<http://yamauchi-cpa.net/index.html>



山内公認会計士事務所
yamauchi@cosmos.ne.jp

2. TQC の中心テーマ

それを最大限に活用して

- (1) 経営の中心テーマは、経営資源を明確にし、経済社会全般の多様化にどう対応 いかにするか ということである。

(2) マーケティングの基礎の問題

/ 経理 / TQC

- (1) 活動面 営業活動の課題
(2) 経営管理の基礎面 人間関係と経理の課題
(3) 現物的観点の課題

(3) TQC の最重要テーマ

事務 現物

マーケティングの土台面である 経理面に TQC がどのように働くかを考える こと

↓

TQC が真の経営管理に役立つ
それが TQC の値打ち

経理も TQC も、
マーケティングに役立つか

要は、“マーケティング、経理、TQC の関連付け”が可成

(4) 経済社会の特色（多様化時代）

① 倒産の多い場合

中小企業	99.7%	中小 !!
卸小売業	50.0%以上	物販 !!
創業 10 年以上	50%以上（米国では 18%程度）	これ、陳腐化 !!
（創業 3 年未満 15%程度）		

新製品、商品の導入、新市場への進出、業態の改革など経済社会の変化への対応が困難な時代

② 販売不振が不調の原因（マーケティングの問題が最大）

③ スピード化する経済社会、市民生活、消費者

④ 時代の変化、商品の多様化の現実

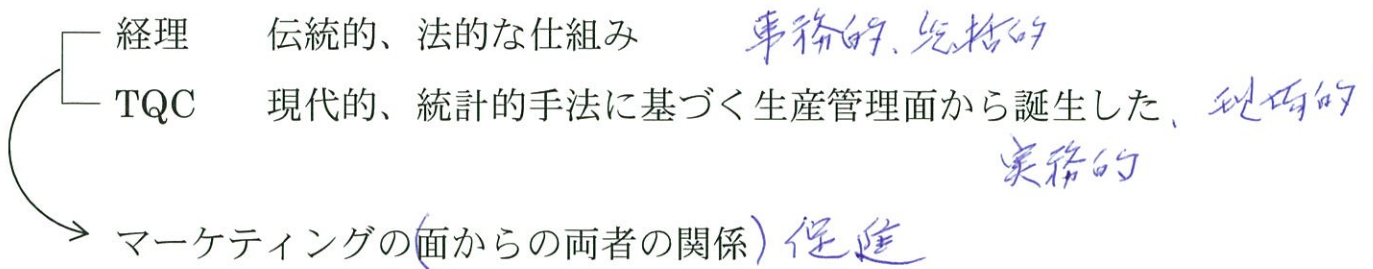
店頭販売 → 訪問販売 → 通信販売 → ネットへ インターネットからウェブへ
物品の販売 → サービスの販売へ

⑤ 新市場の開拓（自社技術の見直し）の必要性

⑥ 経営部門の刷新（金額から → 数量、品質、シェアへ）の必要性

事務、

3. 経理の立場



(1) 経理とは、

経営の記録管理 財産、物… *以上の計算、但し最高水準の確保、を目標とする*
 資金の調達、管理

(2) ゴーイングコンサーンの公準

(3) 企業は1年単位の損益というよりも常に年々発展し、継続するものでなければならない。 そのためには利益よりも発展の原動力となる人的資源の充実強化、社会的貢献、シェアや顧客の要望への満足、ニーズ対応が重点となる。

(4) 経営の中心テーマを把握すること
 それはマーケティングである。

各課はマーケティングの中心を

(5) 手法 (TQC 的に)

(i) 経営目標をたてる : 利益計画、予算管理
 (ii) 原価節減を図る : 原価管理、経費管理
 (iii) 問題点の発見 : 経営分析など
 (iv) 問題点の改善 : 改善活動

Plan *現代的にしている*
 Do
 Check *事務的や427*
 Action *双方の協力*

(6) 経営分析による真の問題点 — 在庫回転率

品揃えの拙さ
 陳列の不手さ
 従業員の教育不足…

ポイント
 物事の

TQCは最低限 以外の水準
 最低限 以外の水準
 (化損に)

作成日

作成者

トランプの必要を生む SAC

知の帯巾への適用

4.

5.

TQCの定義

トランプの管理、向上

品質の向上

(1) 1924年 ホーバート博士によって

製造品店品のトランプを管理図法という統計的手法によって

製造工程の中で最小限に抑え込むことになった。

(オシカ大戦下の米国軍需品の規格に資する
戦後の経済発展、後進に大きな貢献
戦後の経済危機脱出に)

七指いの排除

品質の不良対策、生産効率の向上という面から始まる。

打撃法、連貫図表法、系統図法の開発

(2) 発展への協力

① 発展への P-D-C-A

TQCに発展させる。

↓

金額(金銭)の効率化

事務所から現場へ

金額を別の側面から
考える。

② TQCの特色

金額に生命を与える

P-D-C-Aのどの段階においても

基準や方法に重点を置かれ

基準や方法

マニュアル化

いる

③ 要するに

7Vの7Pと統計的手法

SQCの必要性 - トラック -

作成日

作成者

5

6 TQCと経営への連携 (違う) (価値は)

TQCも経営に根ざっている。

価値 現場から

(1) 管理の着重点は

マネジメントにあり 改善の意義を認識する

(2) 統計的手法の活用

データによる客観的把握

(3) 統計図表を用いた共通の認識

(4) 統計学の活用

(5) トップ方针の徹底

(6) TQCの全社 経営の利益との関係

現場からの積極的な参加
最初から概念的 概念的

(7) 経営の強みと (違う)

P-D-C-A の場合の「P」について

TQCのように「その実行方法」までは明確に示していない。

TQCでは「計画」の中に、数値による目標設定と共に
その目標達成のための方法の設定を「基本要素」として
強調している。

↑
経営の強みと
具体的なノウハウ
問題・課題解決

経営改善の 数値的目標設定

目標達成 の 実現化

TQCは 現場に近い現場から

7 経理とTQCの関係

両者の相違

経営の必要性

経理
(概論)

法的な規制、
事務的な枠

> 自己流では行かない

経理系
1円/銭

作業のマンパワーが足りない

マーケット感覚の不足

机の上

年単位

数値的な目標

TQC
(現物)

生産管理
統計的手法
工夫による改良

>

工夫、自由、改善

現工系
代表色

統計や推計の手法

現物の

個別的

1人1つの排除

両者の共通点

厳しい数値的管理体制

経理の管理

厳しい差異分析や要因追求 (Step重視)

TQCの管理

Plan - Do - Check - Action (Step重視)
1人1つの排除

管理会計的な意味の経理 — TQC

TQC

7V型7S型7P型の科学的管理法の完成
現場での生産性向上

↓

知識型での生産性向上へ 人間的

労働の生産性

Management Challenges for the 21st Century
Peter F. Drucker1. 20世紀の偉業

製造業における肉体労働者の生産性を 50倍に上げた
 怠惰 → 生産労働 労働はコストではなく

2. 21世紀に期待される偉業

知識労働者の生産性を大幅に上げる
 怠惰 → 知識労働者

3. テーラーの偉業

テーラーに長い歴史において、
 より多く生産する方法は、労働者自身からより激しく働くこと、
 より長く働くこと、ということから公理であった。

テーラーが肉体労働者の生産性を50倍に引き上げた
 このテーラーの偉業から、20Cにおける経済と社会のすべての
 発展の基盤となった。

肉体労働の生産性の飛躍的向上により、先進国経済を牽引した。

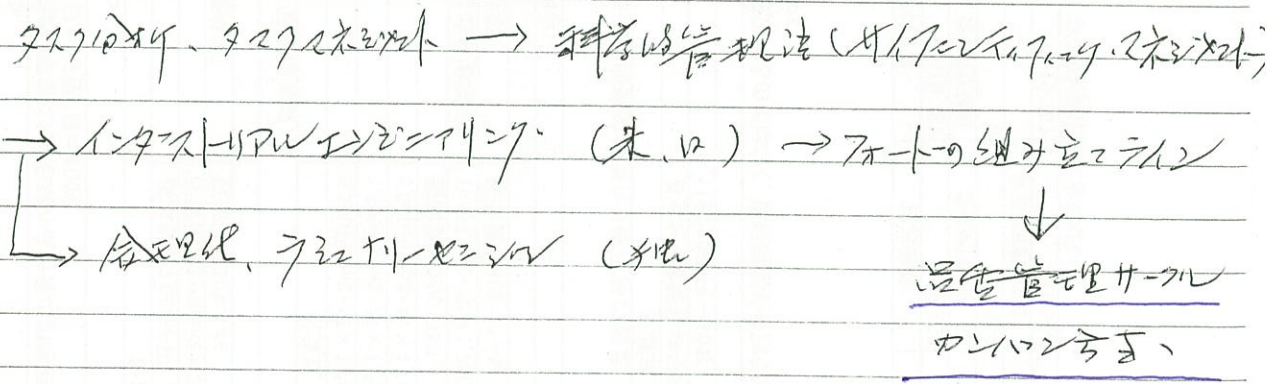
4. テラーの手法

- (1) まず、仕事を目的の動作に分解する
- (2) 次に、それぞれの動作に必要な時間を記録する
- (3) 次に、無駄な動作を採す
- (4) 次に、不可欠な動作を短い時間で、簡単に行之ようにする
- (5) 最後に、動作に必要な道具を揃える

テラーの手法は簡単に、優れた方法で、作業を改善する。

しかし、この手法を正確にするには、20年の歳月を要した。

(作業の改善)



5. 仕事に知識を適用した最初の人テラー

当中 — 単純な反復動作 — これを生産的にするための知識
未熟な人で行える単純な動作化

テラーは、労働時間をはかり、その 生産量をその人に授けられる人の 知識

タイラー・システム

6. タイリングの TQC

タイリングの行われたことは、タイラーの仕事の分析と
システム化であった。

新技術とは、これに統計理論を導入したところ。

7. 第一次世界大戦の頃、このタイラーの科学的管理法は

ファクトの組み立てシステムとしてアメリカを渡った。

8. 第一次世界大戦の頃

ドイツ - 兵士の仕事の訓練、軍事訓練

これは強力な競争部隊を創出した

アメリカ - 工場労働者の仕事の訓練

競争の手段によって工場の生産力を向上

競争と工場の両方を教えるようになった。

9. 日本での経済発展は、

世界中のしずめのほかにも、

技術上のイノベーションによって実現されていた。



第二次世界大戦後に 経済発展をとげた日本は、

技術革新のイノベーションをいかに行った。

現代例、アメリカの第二次大戦中の テスラ原理

基盤として発展させた 訓練の手法を導き出した

すなわち、訓練の、いわば工業化前の段階での生産性、
レベルを一気に上げた。

すなわち、先進的な製品の生産性、レベルを迅速に得る

水準のテストに生産性を向上させる
部

10. として 先進国における中心技術の発展

また、異なる国々での生産性向上の同じように、

高度技術者による生産性向上の生産性向上

11. 知識労働の生産性向上

知識労働者の、労働人口の中核を占める。

知識労働の生産性を向上させるための条件は、

- (1) 仕事の目的を考える
- (2) 生産性向上の責任を負い、自律性を持つ
- (3) 継続的なインプット
- (4) 学び、人に教える
- (5) 量よりも質の問題にあることの理解
- (6) 知識労働は資本財であることの理解

上記の知識労働の生産性を肉体労働と比較すると

	<u>肉体労働</u>	<u>知識労働</u>
仕事の仕方	制約	目的
挑戦	最低の基準	仕事の本来
仕事の量	重要、量に取組	質の面から取組
重要点	仕事の手法	仕事の目的
仕事のプログラム	structure	仕事とは何か structure

8. 経営管理とTQC (Plan)

概説から詳説の必要程

机上 " 現場 "

Plan

経 理

T Q C

全般

経営計画 → 経営計画
生産計画

T (Total) Q C

全社的

(計画は 可能性)
将来への不確か

↓
経営計画
生産計画
設備計画

方針管理

団体帯中のいらつ排除の
知識帯中の生産性向上へ

経営計画、管理の中心

販売

経営計画の策定

団体帯中の管理回

水準の向上、ASAP化

自社や市場の実態把握

売上高の予測の基礎

商品別、売上部門

商品寿命の予測、季節変動

シェア、在庫管理

標列抽の管理

↓

↓
今後の存続の方回

拡大、縮小、改善....

知識帯中の水準向上

市場の動き (1971)

経 理

X 対前年対比の売上目標
利益目標は7-X

計画以外の部分
将来への予

概況を改める

経指を強化する

70%以下必要

机上の空論改める

一年以内 60% 2110%
統合的

T O C

← TOCの経差計画とは
全く違ったもの

70%以下必要
真の計画ではない

具 体 的

70%以下必要

内 容 的 管 理 的 的 的

3年以内の向上、
在視野、経指目標との統合

現 場 的

組織的

目的の向上

内 容 的 管 理 的 的 的

9 予算の執行と経理 (D.)

(1) 経営計画の遂行と経理 (予算の執行)

執行の能力、意

割り当てるべき予算を執行する各部門に対する支援
全体的な予算の執行の管理

(2) 環境変化と予算の途中変更

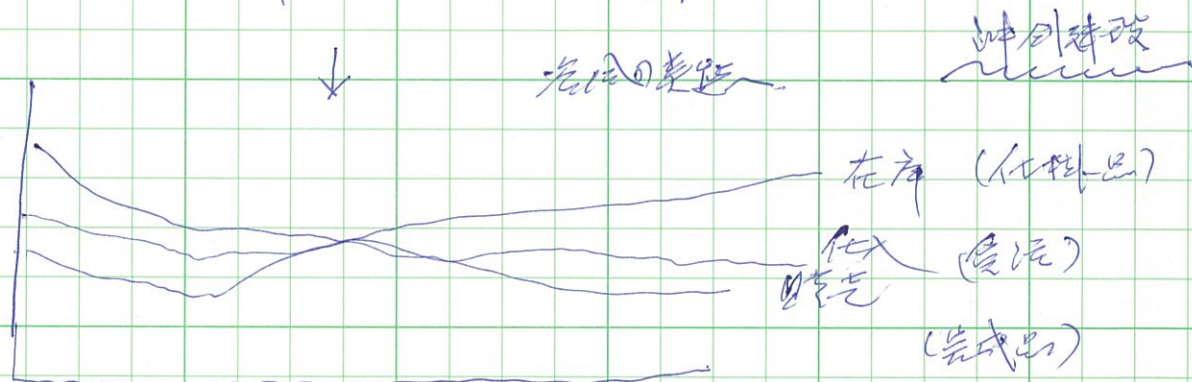
(i) 予算執行の効率性の向上

(方針、目標とは
可能性の角度)

目標の予算達成の割合

世帯目標の実行状況

販売 - 在庫 - 仕入のバランス、可視化



(ii) 早期化、可視化、一元化

迅速化 検査化



作業の迅速化 原因の迅速化 仕入の削減

(iii) 工程の紹介

ポイント 入札者への説明

(6) グラフ 及び 統計 図表 による 管理

(7) 欠点の整理

却病の、実情の把握をどう行うか

10. 確認 と 経理 (check) (see)

計画 (Plan) では、具体的に何をどのように目標を設定するかに、
それを達成するための基準や方法を定める

実施 (Do) では、その基準や方法を教示し、その方法のとおり
実行する。早急目標の設定を自由に行うことではない。

確認 (check) では、決められた基準や方法の実施は、
計画に対してどうであったかを確認する。検証する
それは 基準や方法の評価をいつ 予-実比較 ではない

次のステップ 外置 (Action) では、良い方法の定着化、標準化
スキャン化を 改善の定着の要因 である

(1) 経理の予算 (計画 Plan) の正しいところ、

是中推 (方法、科学的な検討等、) のみ である。

本稿の目的は

(2) 経理は、予算と実績の対比、分析は、エッセンスに委ね、
予算執行の実績と計画達成、費用と効率、業務遂行の内容と
今後の業務計画との関連性について、余剰部を逐次検証する
役割と果敢とを兼ねなければならない。
業務遂行の厳しさを必要とする。

良いところをいかに伸ばすか

—こうすれば業績が上がる—

1. 今伸びているツキのよい商品を伸ばす。
2. 仕入先、得意先との関係を密着化する。
3. 自信のあるもの、効率のよいものを伸ばす。
4. 一番商品、一点で圧倒的に勝てる商品を伸ばす。
5. 争わず、すべて肯定して、良いところを利用し味方につける。

船井 幸雄

予 測 損 益 計 算 書

	月～ 月	月	月	調 整 額	合 計		
売 上 高							
売 上 原 価							
(売上総利益)							
役 員 報 酬							
給 与							
賞 与							
法 定 福 利							
福 利 厚 生 費							
旅 費 交 通 費							
減 価 償 却 費							
交 際 費							
保 險 料							
消 耗 品 費							
地 代 家 賃							
そ の 他							
販 管 費 計							
営 業 損 益							
営 業 外 収 益							
営 業 外 費 用							
特 別 損 益							
当 期 損 益							

節 税 対 策 案 (チェックリスト参照)

(単位：千円)

科 目	調 整 額	調 整 月			摘 要
		月	月	月	
給 与					締後給与分
法 定 福 利 費					未払社会保険料
消 耗 品 費					消耗品等の購入
地 代 家 賃					前払家賃
保 險 料					生命保険 Lタイプ
賞 与					決算賞与
賞 与 引 当 金 等					賞与・貸倒・退職引当金繰入

(4) 経理は世務監査もある。

(5) ケーススタディという講義を1回くらいやる
 理由はタマ — 現状の、質問の仕方 要因分析の欠点。

(6) TQCの正しい方法の確立

11. 物流費 流通費用

販売費、物流費、経管費

戦略的に管理が必要である。

12. 在庫管理

13. 予算執行の確認 (check)

(1) 予算報告書の4原則

① 正確性

但し、基準が整備され、

② 迅速性

汎用、フォーマットへ統一されて

③ 明瞭性

いなければならぬ。

④ 責任性

予算、計画は可能性の範囲

(2) 貢献度

予算の執行からどれだけ経営改善に貢献したか。

① 経営と教育型

② 新市場の開拓

従来の市場の Follow 確認へ。

新規市場の Follow up.

③ 新商品の開発

予算代理の取組

(3) 目標指向型の Center

14. 业绩表示の企業価値評価

(1) 財務管理会計の業績評価

(2) 経営者への貢献度

15、 組織の役割体系

<u>経営者</u>	<u>管理者</u>	<u>監督者</u>	<u>担当者</u>
戦略 方針・重点 計画 方向	作業標準 部門の調整 計画の推進 業務方針	情報 の 収集	改善の提案 技能の向上 標準の遵守 工夫、改善と業績 技術の伝達 教育の実施 標準の推進

決定	対策	情報 の 活用	問題点の把握 改善の方向	問題点 改善提案 情報提出
----	----	---------------	-----------------	---------------------

可能限の
 実行の力の
 努力

1. 倉庫活動と品質管理

(1) 商品は常に買手要求に応えるものでなければならぬ



仕事の尺度を品質とする

(2) 品質

価格にふさわしい機能、性能、構造、デザイン、耐久性を
表す言葉。

品質の表すは次工程に対するサービスという品質である

(3) 管理

管理とは改善であり、与える品質の維持である。

倉庫活動に悪い結果を生み出す要因を省くこと

(4) 事実に基づき

事実に基づいて判断し、それに従って行動すること

(5) 統計的手法

統計的手法で得られた結果は、ある結果確立を前提とした

ものであるため、それに起因する危険率の許容と、想定される結果への

対応という面での必要である。

(6) 重点管理思考

(7) Loss Minimum 化指向

選択指向となる。

家電製品の量産工程を想定

1. 開発・設計

高い技術力と経験の結晶

(1) 商品企画

試作 (設計、生産)

情報 - 市場調査、競合、顧客要望

構想 - アイデア、技術力

期間 -

原価 - VA活動

(2) 開発・推進

品質向上、品質標準

市場調査 - 時系列データ、競合品

情報向上 - 共有化

品質向上

2. 生産

(1) 工程管理

経費削減

3. 経営方針

(1) 市場調査

電子部

方針計画

(2) 海外工場

7)

4. 品質管理

24

2. 代表的な統計的手法

(1) サンプリングと抜取検査法

(2) 要因結果を知るための組合せ条件の最適化
実験計画法

(3) 推定法

少ないサンプル数のデータで母集団の特性を推測する

(4) 検定法

母集団の平均値やバラツキの差異の検定をサンプルから得る
正規分布、t分布、 χ^2 (カイ 2乗) 分布、F分布などの確率分布

(5) 分散分析、相関分析、回帰分析

バラツキの要因別の整理、比較

3. 開発 - 製造 - 販売 - サービスの流れ

(1) 新商品の開発

開発の計画

① 既存の製品の改善

② 変化への対応 - 市場調査

③ 新しい発想

(2) 資材調達、生産

調達の品名、計測機器の手数、投入検査基準の整備
外注の管理。

(3) 競争

(4) 販売、サービス

市場調査、需要予測

商品の取扱説明、サービスの標準

商品、サービスの管理

3. 品質管理の留意点 — 仕事のやり方.

(1) 開発期間内の顧客、変化への対応

(早期化)

(標準化)

(透明化)

第12回 われわれの計画は何か？

②⑤②⑥②⑦ (計画と未来)

(積 分)

会計と経営のブラッシュアップ
平成27年 6月 15日
山内公認会計士事務所

1. 未来は予測できないことの認識(ドラッカー 5important questions から要約)

計画で未来を決めることは馬鹿げたことである。セントオーガスティンが言ったように、「未来を祈ってもよい、しかし成果のために働け」である。ドラッカーが言うように、「計画どおりにはいかない。計画どおりにいくと思うのは愚か者である。未来は誰にもわからない。」

2. ヴィジョン(目標)は行動を決めることができる

目標は包括的で、一つのものである。もし 5 つの目標があれば、なにも無いのと同じである。例えば、「健全な社会の構築と人生の質の向上」といった感じのものである。しかし、目標が結果に対する行動と資源の効率化を絞り込む。そして未来を形造ることができる。

3. 博物館の例

ヴィジョン： 世界的な多様性のある文化遺産による人々の心の向上
ミッション： 人々をここに集める
ゴール 1： 文化遺産の収集活動
ゴール 2： 展示による人々の新しい発見の促進
ゴール 3： 来館する人々の拡大のための活動
ゴール 4： 文化遺産及び設備の維持管理
ゴール 5： 長期的な財政基盤の維持

4. 効果的な計画のための 5 つの要素

廃 棄： 時間を使わない仕事、対象の決定、中止する仕事をさがす
集 中： 集中が仕事を強化する、最大の成果は集中から得られる
イノベーション： 明日のための本質的な仕事、明日のための機会を見つけ、働く
リスクテイク： 極度に保守的にならない、長い目で見て正解に向かって失敗から学ぶという態度
分 析： 実施したことの分析、実施したことの評価と改善

- 他人任せ、最善の仕事を行わずに必要とするもの
 何もないと、スプレッドに数えることになり、転長、転長
 転長と手付かず、第一歩の現場管理者に於ける。
- 卓越した仕事を行われる、凡庸な仕事に終ることを決意するも、
 経営の転長や転長、組織の能力次第である。
 有能な力のあつた人間に任せれば「行う」としてよい。
- 問題は、現場管理者の仕事が、設計されていることである。
 現場管理者の仕事は、この転長である。約10年にわたる
 転長の所産である。
- 悪いことには、スプレッドは現場管理の最も重要な仕事は、
 現場の人間関係であるといふから、実際には書き作りの上手な者
 を昇進させている。
- 現場管理者は、世の「転長」から引き起こる権限をすべて
 というほど引き起こすわけでは
 ① 部下の仕事に制限する役目 → インタラクティブ・エンビ
 ② 部下のスプレッド、転長、転長、採用 → 人事部門
 ③ 製品管理、品質管理、生産計画 →
 ④ 部下の規律にかかわる権限 → 常務組合

(現代の経営 第26章 専門職)

- 専門職のマネジメント、どのようにマネジメントするか
 - (1) マネジメントと一般従業員、そして専門職(専門家職員)
 - (2) 専門職はマネジメントの一角か、
 - (3) マネジメント的視点、全体と部分、マネジメントは他人の仕事に責任を持つ
 - (4) 仕事の目標の違い、専門職は自分の仕事に責任を持つ
- 専門職と仕事の成果
 - (1) 生産的な存在のための5つの条件
 - (2) 専門職の目標と事業上の目標の整合
 - (3) 専門職の目標と専門家の目標、専門家的立場で意見を出す
- 専門職の配置
 - (1) 配慮すべきこと、自由に行わせること
 - (2) 企業の内と外、企業内部、外部における専門家としての価値
 - (3) マネジメント的視点、専門家的認識、自分の仕事に責任を持つ

○ 専門職はマネジメントの一角である。

物的資源としての常力能力を存在しえないというのが本書の基本命題!!

○ 人と他社のマネジメントの目的とするものは、企業に依る全員が、マネジメント的視点を持つことであり、その在り方とは、結果に責任と権限を持つことである。

○ 企業組織は経営管理者と肉体労働者に二分し、経営管理者であるものはすべて肉体労働者であるとする考えは完全に間違っている。

○ 企業の人材は、すべて依る人材である。そしてマネジメントも独立した一つの仕事である。企業の人材はすべて、その仕事から成るため、マネジメント的視点を持つことが必要である。

○ 経営管理者は、部門全体の成果について責任をもつ、これに対して専門職は、自らの専門性について責任を持つ。

ドラッカーへの旅

(知の巨人の思想と人生をたどる)

著者 ジェフリー・A・クレイムズ 訳者 有賀裕子 2009年8月30日発行 ソフトバンク クリエイティブ株式会社発行

第14章 リーダーにとって何より重要な仕事 (256～頁を読んで)

リーダーにとって何より重要な仕事は、「嵐を察知してそれに耐えることのできる組織、いや嵐を吹き飛ばすような組織を築かなくてははいけない」と言う。

組織が成果をあげるだけでなく、長く繁栄を続けるためには、経営陣は迫り来る危機の一步先を歩いていなければならない。「イノベーション、つまりたゆみない自己革新」が欠かせないとドラッカーは言う。

- 「あらゆる局面で成果をあげるリーダー」であるために何より重要なのは、
「人の意見を聞こうという意欲と、そのための能力と習慣」だという。—
「その気になれば誰でもできることだ、口を閉じてさえすればよいのだから」
(263～264 頁から引用)

- 「任務の重要性に比べて自分がいかに小さい存在か」を自覚する力である。
(264 頁から引用)

- 自分の目標よりも組織の目標を重視する姿勢。
有能な人材を恐れず、むしろそのような人材に勇気を与える。
(272 頁から引用)

原文

孙子曰：凡兴师十万，出征千里，百姓之费，公家之奉，日费千金，内外骚动，怠于道路，不得操事者，七十万家。相守数年，以争一日之胜，而爱爵禄百金，不知敌之情者，不仁之至也，非民之将也，非主之佐也，非胜之主也。故明君贤将，所以动而胜人，成功出于众者，先知也。先知者，不可取于鬼神，不可象于事，不可验于度，必取于人，知敌之情者也。

故用间有五：有乡间，有内间，有反间，有死间，有生间。五间俱起，莫知其道，是谓神纪，人君之宝也。乡间者，因其乡人而用之。内间者，因其官人而用之。反间者，因其敌间而用之。死间者，为诳事于外，令吾间知之，而传于敌间也。生间者，反报也。

故三军之亲，莫亲于间，赏莫厚于间，事莫密于间。非圣不能用间，非仁不能使间，非微妙不能得间之实。微哉！微哉！无所不用间也。间事未发，而先闻者，间与所告者皆死。

凡军之所欲击，城之所欲攻，人之所欲杀，必先知其守将、左右、谒者、门者、舍人之姓名，令吾间必索知之。

必索敌人之间来间我者，因而利之，导而舍之，故反间可得而用也。因是而知之，故乡间、内间可得而使也；因是而知之，故死间为诳事，可使告敌；因是而知之，故生间可使如期。五间之事，主必知之。知之必在于反间，故反间不可不厚也。

昔殷之兴也，伊挚在夏；周之兴也，吕牙在殷。故惟明君贤将，能以上智为间者，必成大功。此兵之要，三军之所恃而动也。

(マネジメント・エッセンシャル版 145～148 頁)

チームワークこそ組織の武器である。

- 組織の目的は、凡人をして非凡なことを行わせることになる。天才はまれであり、あてにできない。凡人から強みを引き出し、他の者の助けとすることが出来るか否かが、組織の良否を決定する。同時に、組織の役目は人の弱味を無意味にすることである。
- 成果中心の精神を高く維持するためには、配置、昇給、昇進…など人事に係る意思決定が、最大の管理手段となる。それらの意思決定は、最大の管理手段である。組織の人々に対し、マネジメントが本当に欲し、重視しているものが何であるかを知らせる。

	<u>イン</u>	<u>フ</u>	<u>ソ</u>
		フ	ソ
情報の	メディア	マーケティング	マーケティング
鉄道の	レール	運搬	運搬
インターネット	Web	e-commerce	e-commerce

E-commerce is to the Information Revolution what the railroad was to the Industrial Revolution - a totally new, totally unprecedented, totally unexpected development.

And like the railroad 170 years ago, e-commerce is creating a new and distinct boom, rapidly changing the economy, society, and politics.

A midsize company which have some 60% of market china, Almost overnight it more than half of its market by the European manufacture that offered china of apparently better quality at a lower price and shipped cheaply by air.

In the new mental geography created by the railroad, humanity mastered distance. In the mental geography of e-commerce, distance has been eliminated. There is only one economy and only one market.

This illustrates another important effect of e-commerce. New distribution channels change who the customers are. They change not only how customers buy but also what they buy. They change customer behavior, savings patterns, industry structure — in short, the entire economy. This what is now happening, and not only in the U.S. but increasingly in the rest of developed world, and in a good many emerging countries, including mainland China.

EC-コマースの導入による主要な面

- (1) 流通手段・流通の仕組みを変える
- (2) 顧客の購買行動を変える、何を買わせる
- (3) 消費者行動を変える、購買手段を変える、産業構造を変える
- (4) 社会生活を変える、経済全体を変える

啓蒙・革命
フーテンバールの印刷革命
(1455年)

最初の50年頃
修道士の筆写していた
宗教書と古文書の出版
↓
最初の50年頃を筆写者の
手にとりだした

その後 60年後
1470年代のドイツ語訳聖書の
大量に印刷された
破格の安さで売られた
↓
1470年代の聖書は社会を変えた
宗教を再生させた
150年に及ぶ宗教改革が起った
2枚折り6行引用の16行聖書版
(1600年頃)を作った

産業革命
ジャコブ・ワットの蒸気機関
(1769年)

産業革命が実際に最初の
50年頃に起こった。
産業革命に端を発した
蒸気機関の機械化が起った

1829年に鉄道の建設が
人口増大の推進に利用
された。輸送能力を大いに
得ることになった。

↓
確かに生産量が大幅に
増え、生産コストを大幅に
下げた。
大量生産者と大量消費者が
生まれ出した。これ
が製品と消費者の産業革命の
前兆となった

↓
地理概念を変えた。
人類の初めの本格的な移動
能力を得た。初めは普通の人
の世の中に入った。
経済を変えた。経済力
に現れた。地理概念を変えた

コンキニ-7-発明
(ENIAC 1943~46年)

~1995年
IT革命の始まり
存在しない技術の70%以上
を達成したとされている

2005年~

情報自体の扱いとデータの
変化ももたらしている
40年前に予測された
変化は1/2に近づいて
いる
意思決定の方法も変化も
変わっている

IT革命の行方について
帯びたのは、現在の70%以上
は、70%以上は、70%以上
あった。大企業の大企業の
と20%の削減が、70%
に近づいている

仕事の方法について
いままでのように、IT革命は
すでにあり、すでに70%以上
に近づいている

Industrial revolution

14-7-9

作成日

作成者

1. Then, in 1825, came the railroad, a product truly without precedent, and it forever changed economy, society and politics.
2. But despite all these effects, the Industrial Revolution in its first half century only mechanized the production of goods that had been in existence all along, the products themselves had been around all along.
3. The railroad was the truly revolutionary element of the Industrial Revolution, for not only did it create a new economic dimension, but also it rapidly changed what I would call the mental geography. For the first time in history human beings had true mobility. For the first time the horizons of ordinary people expanded.

4. From the First computers, it had been 50 years — it had only transformed process that were here all along.

The process have not been changed at all. They have been routinized, step by step, with a tremendous saving in time and, often, in cost.

E-Commerce :

作成日

作成者

The Central Challenge

1. Traditional multinationals will, in time, be killed by e-commerce.

The e-commerce delivery of goods will require a different organization from today. It will also require a different mind-set. Indeed, the very way performance is measured will change.

2. For instance -

- (1) delivery will become the critical "core competence" in business.

- (2) its speed, quality, and responsiveness may will become the decisive competitive factor.

3. E-commerce does not merely master distance, it eliminates it, for example Amazon.com, today the world's biggest bookseller, neither knows nor cares where the purchase order comes from.

Cars by E-Mail

14-7-12

作成日

作成者

1. One example: One of the fastest growing business in the U.S. today is an e-mail seller of new-passenger automobiles: Cars Direct.com.

It was founded as recently as January 1999, and became in July 1999 one of the twenty largest car dealers in the country.

2. It has signed up eleven hundred traditional dealers throughout the country to deliver Cars Direct's sales to the local purchaser, with a guaranteed delivery date and with quality-controlled service.

3. Delivery is equally important - it may indeed be more important - in e-commerce between businesses.

It is growing even faster than e-retail commerce and is becoming transnational even faster.

4. E-commerce separates, for the first time in business history, selling and purchase.

E-commerce

作成日

作成者

1. Just as e-commerce separates selling and purchasing, it separates making and selling.

Under e-commerce, what we now know as "production" becomes procurement.
生産 取組

2. In fact, as both Amazon and Carindirect show, the great strength of e-commerce is precisely that it provides the customer with a whole range of products, no matter who makes them.

3. But in traditional business structures, selling is still seen and organized as a servant to production, or as the cost center that "sells what we make."

In the future, e-commerce companies will sell "what we can deliver"

人口爆発を生んだ印刷革命

○ 1454年 ガーテンハーフトに印刷機と活字の発明
 中世まで

○ これに続く50年以内

ヨーロッパを席巻し、その経済と心理を一変させた。

紙、修道士の筆写の印刷

単に紙の印刷を聖書の文字を入手しやすくなった

(量の改革)

○ 発明の60年後

ルターのドイツ語訳聖書の大量に印刷され、
 破格の安さで売られた。このルターの聖書の社会を変えた
 ルターは、印刷という新しいメディアによって、
 一人一人の人間、彼等の生活と社会のありとろとろでの
 宗教を再生させた。

(印刷革命)

さらに、プロテスタント主義に道を開いた

1517年 ユーリウスが「君主論」を書いた。

それは16世紀のベストセラーとなった

◎ 更にその後の影響

(新産業の誕生)

そして、世俗的な書物、いわゆる文学作品が次々と出版され、
 近代小説が生まれ、…… 新たな社会秩序として、

(社会の変化)

イギリス、スペインの常設軍、近世海軍、さらに人口爆発の
 生まれた

14-7-15

作成日

作成者

印刷革命が生んだ印刷革命

1970 産業革命

○ 1444年 グーテンハークトによる印刷機と活字の発明

印刷機と

1820 電気機関車の発明

○ 印刷機と50年以内

ヨーロッパを席巻し、その経済と心理を一変させた。

紙、信箋の需要の印刷

単に活字の転写を容易にし、字を小さくしやすくなった

(量の改革)

1830 鉄道の発明

(地域間の壁を破壊)

産業革命の発展

○ 発明の60年後

ルターのドイツ語訳聖書の大量に印刷され、
破格の安さで売られた。このルターの聖書は、社会を変えた。
ルターは、印刷という新しいメディアによって、
一人一人の人間、彼等の生活と社会のありとあらゆる
宗教を再生させた。

(印刷革命)

綿織機、電報

鉄道の発明

アール

事実は、700年ほど前に逆を聞いた

1913年 マックス・ウェーバーの「君主政」を考いた。

それは16世紀のルターと重なった

◎ 更にその後の影響

(新産業の誕生)

続いて、世俗的な書物、いわゆる文学作品が次々と出版され、
近世小説が生まれる。……新技術は社会を激変させて、

(社会の変化)

イギリス、スペインの常設軍、近代海軍、さらに人口急増の
生まれた

電報、電信、印刷機

農業機械

農業、肥料、農業

新技術の発明

近代郵便、新聞、銀行……

人口爆発を生んだ印刷革命

作成日

作成者

1945 インターネットの発明

- 1454年 グーテンハークトによる印刷機と活字の発明

中世から近世へ

1995 インターネットの普及

- 2015 インターネットの普及

インターネットの普及により、その経済と心理が一変した。

IT、インターネット

印刷、活字の発明の第1の印刷

インターネット

単に活字の発明と印刷機の発明、文字の入手しやすくなった

(量の改革)

2015 インターネットの普及

インターネット

- 発明の60年後

(人間の意識の壁を破壊)

ルターのドイツ語訳聖書の大量に印刷された、
破格の安さで売られた。このルターの聖書は、社会を変えた

(印刷革命)

ルターは、印刷という新しいメディアによって、
一人一人の人間、彼等の生活と社会の秩序とにどうとての
宗教を再生させた。

ルターのドイツ語訳聖書
破格の安さで売られた

さらに、プロテスタント主義に道を開いた

プロテスタント

1913年 マックス・ウェバーの「新教倫理」を著した。

インターネット

それは16世紀のバスターと化した

新教倫理の提唱

◎ 更にその後の影響

(新教倫理の提唱)

続いて、世俗的の書物、いわゆる文学作品が次々と出版され、

(社会の変化)

近や遠くから集まり、……新たな社会秩序として、

ルターのドイツ語訳聖書
破格の安さで売られた

イスラエル、スペインの常設軍、近代海軍、さらに人口爆発の
生まれた

ルターのドイツ語訳聖書
破格の安さで売られた

意識の変化

ルターのドイツ語訳聖書
破格の安さで売られた

○ 文部大臣になることは難しい。長くて白いヒゲが好まれる。コップはそうはいかない。才能が必要である。…… ヒズミフは左大臣の仕事とは何ぞ、それは長くて白いヒゲにエの字の紋がある。

○ 手品師 — 先に導き出す Mr. マリヤ

○ この二つの間の関係 — 長期と短期

○ マネジメント以外の多様な仕事

経理部内の経理
管配者

売上の分析と達成

大塚の顧客のモニタリング

部長

生産、工場の経営

生産報告に記入

製造部内の経理
管配者

新工場の設計
新原料の試験

社長

大塚の経営

銀行借入金の返済

デパートの売上

○ 経営管理者に特有の仕事

(1) 目標の設定

(2) 組織、活動、作業の

(3) 指揮命令を行ない、コントロールを行う

(4) 評価と測定

(5) 部下の育成

1 IT革命の先は何があるか

IT革命の
(1) インフォ-化社会
のインフォ-
化社会

人工知能社会、

コンピューター社会

MIS社会の発展

→ e-Japanのインフォ-化社会

But it is

not "information"

not "artificial intelligence"

not "effect of computers and data processing
on decision-making, policymaking or
strategy."

→ It is "e-commerce"

that is, the explosive emergence of the
Internet as a major worldwide distributive
channel for goods, for services,
and, surprisingly, for managerial
and professional jobs.

This is profoundly changing economies, markets, and industry structures;

; products and services and their flow;

; consumer segmentation, consumer values, and consumer behavior;

; jobs and labor markets.

But the impact may be even greater on societies and politics and, above all, on the way we see the world and ourselves in it.

At the same time, new and unexpected industries will no doubt emerge, and fast.

One is biotechnology

Another fish farming

Gutenberg's printing revolution, around 1455

The Industrial Revolution of the late 18c

身の回りの関数の形 (関数トリオ)

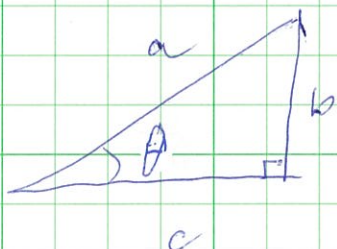
1-2

作成日

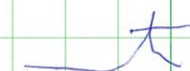
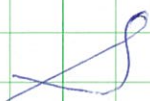
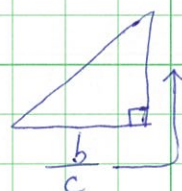
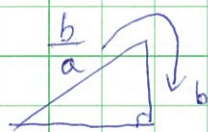
作成者

1. x^n の形

2. 三角関数



直角三角形の、一つの角 θ と
3つの辺の長さ a, b, c の相互関係を
表わす



$\sin$

$\cos$

$\tan$

角度や回転に比例した値が、必ず三角関数の
形を示される。

$$\sin \theta = \frac{b}{a}$$

$$\frac{1}{\sin \theta} = \operatorname{cosec} \theta = \frac{a}{b}$$

$$\frac{\cos \theta}{\sin \theta} = \frac{c}{a} \cdot \frac{a}{b} = \frac{c}{b}$$

$$\cos \theta = \frac{c}{a}$$

$$\frac{1}{\cos \theta} = \frac{a}{c}$$

$$\frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{b}{a} \cdot \frac{a}{c} = \frac{b}{c} = \tan \theta$$

$$\tan \theta = \frac{b}{c}$$

$$\frac{1}{\tan \theta} = \frac{c}{b}$$

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = \frac{b^2}{a^2} + \frac{c^2}{a^2} = \frac{b^2 + c^2}{a^2} = \frac{a^2}{a^2} = 1$$

三角関数の微分

作成日

作成者

(1) 無限は数ではない

 $1+1$ は 2 であるが、無限+無限は無限となる。

ヒュウケツのモデル

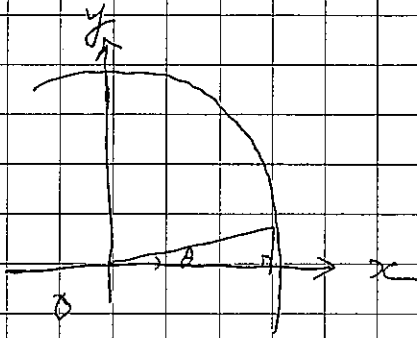
無限の部屋数があるホテルに、

無限の客が泊まっていた。

ところが、無限の客を乗せたいバスがやって来た。

最初から泊まっていた客を、無限になる偶数の部屋に泊め、
 バスにやってきた客を、無限にある奇数の部屋に泊め、
 ので全員泊まることが出来た。

つまり 無限 + 無限 も 無限 である。

(2) θ が 0 に限りなく近づくとき $\sin \theta$ に等しくなる角度が 0 に限りなく近づくと、 $\sin \theta$ と θ は限りなく近づく。

$$\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{\sin \theta}{\theta} = 1 \text{ となる。}$$

(3) 微分とは 無限に短い時間の変化である

の時間に対する割合

雨車の急ブレーキと速度の落ちた割合

無限に短い時間の変化の割合を数学的に考える

(7) 微分するとは導関数を求めること

関数 $f(x) = x^2$ の導関数 $f'(x)$ は、

$f(x) = x^2$ を 公式 に代入して
導関数の

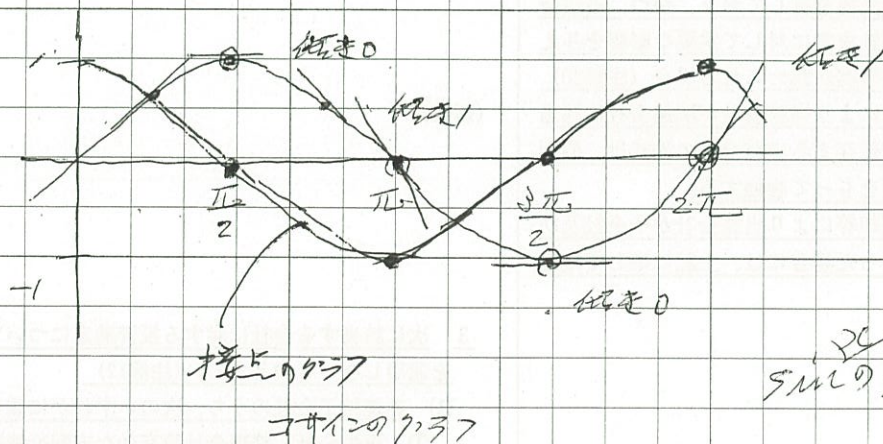
$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(x+h)^2 - x^2}{(x+h) - x} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2hx + h^2}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} 2x + h$$

となる。 h は限りなく 0 に近づいていくので $f'(x) = 2$ となる

導関数からみるとグラフの接線の傾きがわかる。

微分する操作は、導関数を求めることを意味する。

(8) サインの微分をグラフで考えると、



$\sin$ の導関数は $\cos x$

$$(\sin x)' = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin(x+h) - \sin x}{h}$$

和積の変換公式 $\sin x - \sin y = 2 \cos \frac{x+y}{2} \sin \frac{x-y}{2}$

$$\begin{aligned} (\sin x)' &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2 \cos \frac{(x+h)+x}{2} \sin \frac{(x+h)-x}{2}}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2 \cos(x+\frac{h}{2}) \sin \frac{h}{2}}{h} \\ &= \cos x \end{aligned}$$

級分

マキ級数

作成日

作成者

(1) マキ級数とは、

函数 $f(x)$ を 定数 a から x^{∞} までの無限和に展開する式である。

「マキ」 — 1乗、2乗、... のことを指す

(2) 三角函数をマキ級数に展開する公式

$$f(x) = f(0) + \frac{f'(0)}{1!}x + \frac{f''(0)}{2!}x^2 + \frac{f'''(0)}{3!}x^3 + \dots$$

(3) マキ級数展開

函数 $f(x)$ の x^{∞} の項を無限和に展開。

(4) サインは奇数の階乗

$\sin x$ を マキ級数展開の公式に代入すると、

$$\sin x = \sin(0) + \frac{\sin'(0)}{1!}x + \frac{\sin''(0)}{2!}x^2 + \frac{\sin'''(0)}{3!}x^3 + \dots$$

とすると

① $\frac{\sin'(0)}{1!}x$ は、 $\sin x$ の第1階乗 $\cos x$ とおける

$\frac{\cos(0)}{1!}x$ とおける。また $\cos(0)$ の値は 1 となる。 $\int x = x$ とおける

② $\frac{\sin''(0)}{2!}x^2$ の係数は、 $\sin x$ を 2度微分すると $(\sin x)'' = (\cos x)'$

$= -\sin x$ とおける。 $\frac{-\sin(0)}{2!}x^2$ とおける。 $-\sin(0)$ の値は 0 となる。

よって $\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \frac{x^9}{9!} - \dots$ と奇数の階乗とおける

微分

2. ドラッカー

change オバマ、但し定見のないことではない。

それは微分ではないか、always change

変化する様子を把握して、そしてこれを全体に合理的につなげられるか。

変化、動きの動向をつかむ!!

The question, What does the customers value?

-what satisfies their needs, wants, and aspirations- is so complicated that it can only be answered by customers themselves.

(1) Scan the environment

(2) Revisit the mission

(3) Know your customers

(4) Customers are never static (fixed)

関数 f とは、

$f<\text{診療科目}> = f(<\text{症状}>)$ のような感じ
 <内科> (<お腹がいたむ>)

一般的な記号

変数: $x, y, z, \dots l, m, n$

座標位置: P, Q, R

定数: $a, b, c, d, \dots$

関数: f, g, h

体積: v -volume

半径: r -radius

企業活動は、ヒト、モノ、カネ、そして時間と情報を加えた5つの要素の動き、すなわち、5つの経営資源の活用であると言える。

①どれだけ変化したか、変化の量というより

②どれだけの間に、どれだけ変化したか、変化の割合を調べる方が、より変化のようすは情報としてよく解る

そして変化のようすは傾きで表わされる。(坂のように)

3. 例示的な表現

変化を含む日々の動き!!

これからどう動くか?

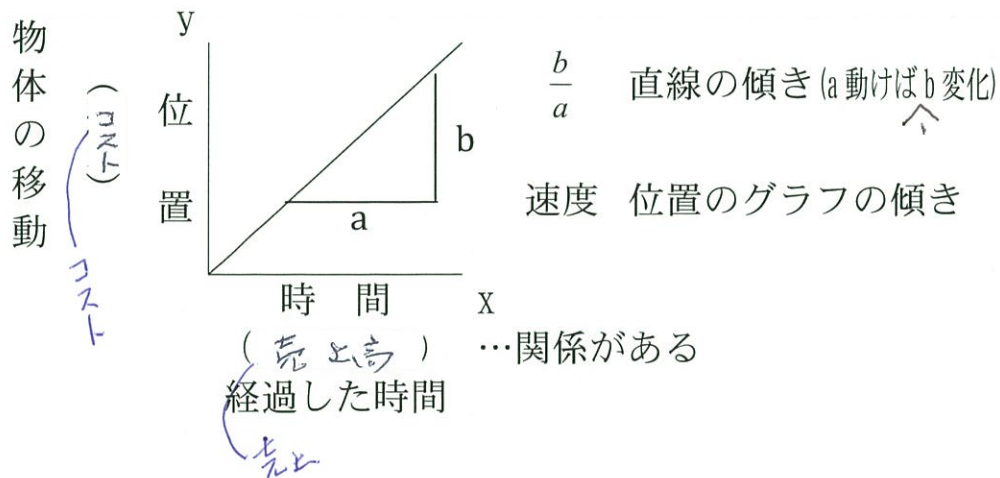
微分は、どう、どのように変化しているかを調べるためのテクニック
 積分は、その結果どうなったかを調べるためのテクニック
 日々の動きと決算の集計か

…身長の変化率を年齢の全域にわたって寄せ集めれば、その結果として現在の身長が計算できる。

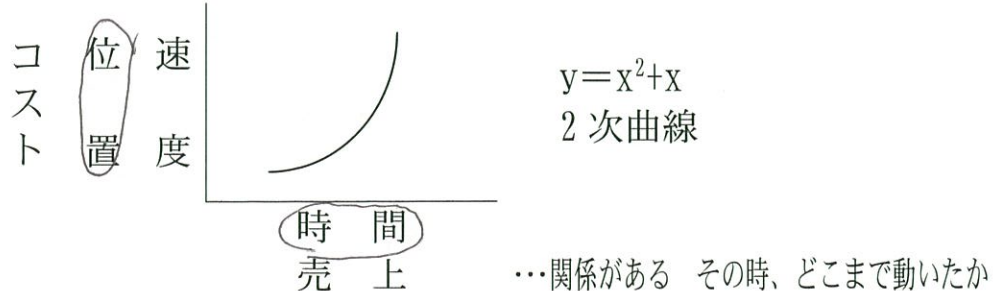
即ち、身長の変化率を年齢で積分する→身長 (年数×伸び率)

(1) 速度は位置の変化率

一秒当たり 5m だけ位置を変化させる。(進む) 5m/sec の速度
速度とは、時間 (x) に対する位置 (y) の変化の割合 (直線の傾き)



$y=x^2+x$ は、経過した時間 (x) と位置 (y) の関係である。
 (コスト) (売上)



物が落下する速度 (ガリレオ) $y=4.9x^2$ …時間と位置の関係
 車が発進し走り出す速度
 などだんだん速くなる、 $y=x^2+x$ である。

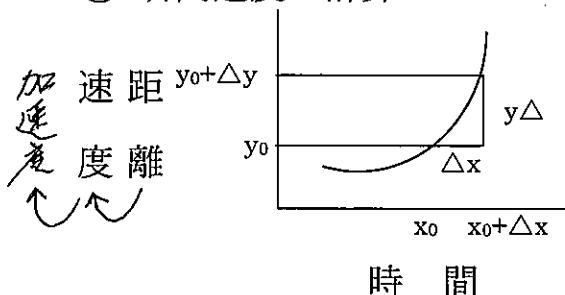
(2) 平均速度と瞬間速度



平均的な傾き (平均速度)

瞬間的な傾き (瞬間速度、加速度)

① 瞬間速度の計算



$$y = x^2 + x$$

微分とは曲線を直接 (傾き) で説明する (表わす) ようなもので人の感覚、地上の感覚にマッチする。

瞬間の変化 ($x_0 + \Delta x$) に応ずる

距離又は速度の変化 ($y_0 + \Delta y$) を計算する。

$$y = x^2 + x$$

$$y_0 = x_0^2 + x_0 \quad (1)$$

$$y_0 + \Delta y = (x_0 + \Delta x)^2 + x_0 + \Delta x \quad (2)$$

$$\begin{aligned} (2) - (1) = \Delta y &= (x_0 + \Delta x)^2 - x_0^2 + \Delta x \\ &= x_0^2 + 2x_0\Delta x + \Delta x^2 - x_0^2 + \Delta x \\ &= 2x_0\Delta x + \Delta x + \Delta x^2 \\ &= (2x_0 + 1 + \Delta x) \Delta x \end{aligned}$$

従って、瞬間的な時間の変化に対する速度 (距離の変化) は、次の通りとなる。

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = 2x_0 + 1 + \Delta x$$

傾きの平均 (瞬間速度)

左辺 $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ を見ると、

Δx をどんどん小さくしていくと、 Δy もどんどん小さくなって行き $\Delta y / \Delta x$ は x_0 における接線の傾きにだんだんと近づいていく。

従って、 Δx を限りなく小さくした極限の値が、 x_0 における接線の傾きを表すことになる。

4. 微分を使った積分の計算

①細長い長方形のたて $f(x)$ と横 $\Delta x(dx)$ を調べ面積を $\int f(x) dx$ とする。

②微分すると $f(x)$ となる関数 $F(x)$ を探す。

$$(F(x))' = f(x)$$

③関数 $F(x)$ に x の両端の値を代入した差が面積

$$\int f(x) dx = F(x)$$

(微分を使った積分計算)

- ① $f(x) dx$ を面積の式と表す
細かい面積を足す
- ② 微分すると $f(x)$ になる
関数 $F(x)$ を探す
- ③ あとは、 $F(a) - F(b)$ を計算して面積を求める

①の苦勞を②③で解決できた!!

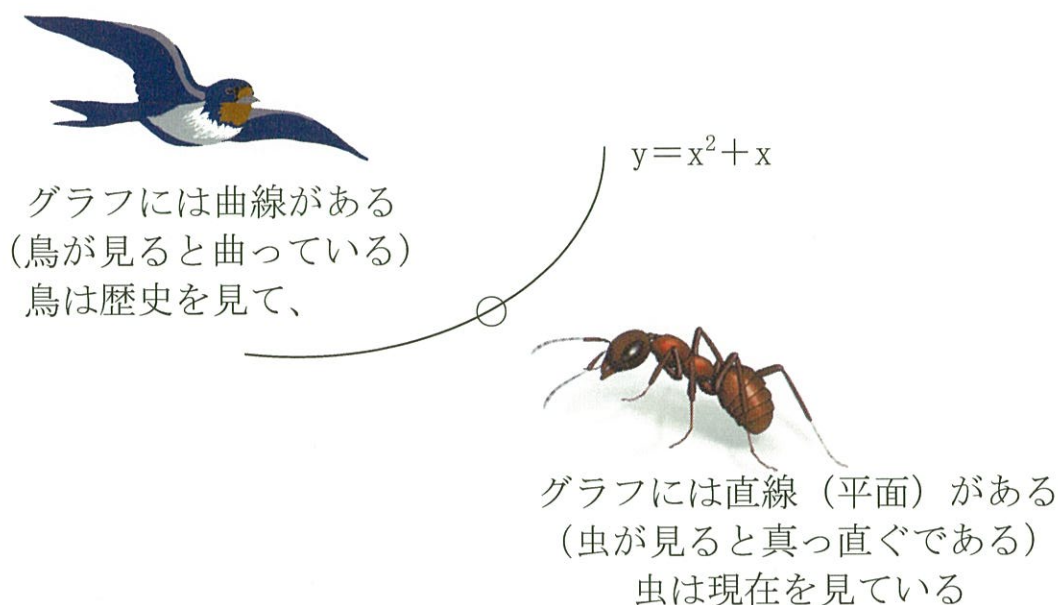
面積を求めようと苦勞して、発見、解決!!探して、求める!

(高校で習う方法)

- ① $F(x)$ の微分の公式を導く
- ② 積分 $\int f(x) dx$ の求め方を公式として学ぶ
- ③ 曲線 $y = f(x)$ で囲まれた面積が $\int_a^b f(x) dx$ で表されることを学び、公式を用いてその面積を計算する

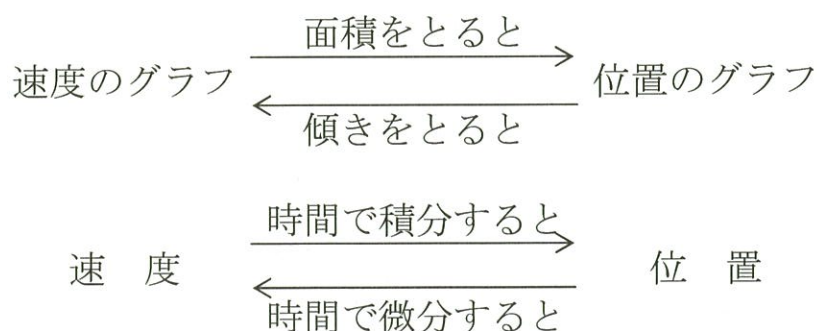
微分や積分の応用としての③面積を求める。

(1) 鳥の視野と虫の視野



私達が地上に居る時、地球は平面 (直線) である。
しかし、宇宙 (船) から見れば、地球は丸く (曲線) 見える。
今、取り扱っている 2 次曲線 $y = x^2 + x$ は、グラフ上ではカーブしているが、無限に細かく区切って見れば、その一つ一つは (無限に) 小さい直線である。

y の変化率とは x の変化の結果生じた y の変化である。
確かに虫の目も一つの見方ではあるが、これだけでは不完全である。それは自分中心であり、全体の認識に欠け、複雑化し、多様化した社会に対応できるとは言えない。
やはり、木を見て森を見ないわけには行かない。



積分：グラフを描いて、面積を計算する

微分：グラフを描いて、傾きを計算する

積分：その結果どうなったか (面積、累計)

微分：どう変化しているか (グラフ、瞬間的変化)

変化の累積は面積になる

変化はグラフに表わされる

瞬間的の変化は接線である

変化は瞬間的変化、変化の累積は面積...

(2) 目標と努力

積上げたものの結果 (目標、売上、GDP)

積上げる行為 (努力、コスト、山や谷を進軍する)

売上(目的)は、水平線であり、

コスト(努力)は、山や谷の傾斜のぐあい

宇宙から地球を見た人工衛星は地球は丸いというが、地上の細かな山や谷の傾斜を正確には伝えてくれない。地上の状態は平面(地球の接線)で考え、山や谷の傾斜のぐあいを微分概念で見る必要がある。

いわば、微分とは、地球全体から見ればほんの一部分をとらえた世界である。



このような部分部分の状態を総合して地球を全体でとらえて考えるのが微分であり、ミクロ的視野である。

(丸い地球を微分すると)

足元も、ビルの建っている敷地も全て平である。

瞬間の変化量、一点の変化量を求めると、つまり、立っている表面上の一点で微分すると、足元の一点に接する平らな面が求められる。

(株価を時間で微分する)

1ヶ月、1日、1時間、その時点…細かく分ければその時点の株価をより正確につかむことができる。

株価の変化は、上がる、下がる、変化なしの3種類しかない。

そのときに重要となるのは、グラフの傾きである。

つまりこれは、株価の動き y (A) を、時間 x (B) で微分して、株価の変化 (C) を知ろうとすることである。

これによってグラフの傾きが明確になり、そのグラフの傾きで株価の将来の変化を予測することも行われている。

しかし、それが正確かどうかはわからない。

瞬間の動きで、その先(将来)の動きを予測する

速度

4. 細かいものを足し合せて全体量を求める

パラパラ漫画のように 1 枚 1 枚の絵を重ねて、足し合せて全体量を求める。

底辺 10 cm の高さ 10 cm の正方形の面積を足し合せて、

→

〃

平行四辺形の面積を得る

平方面は無限の平行線の重なりで、立体は無限の平方面の重なりでつくられている。(カヴァリエリの原理)

細かいものとは、例えば細長い長方形である。

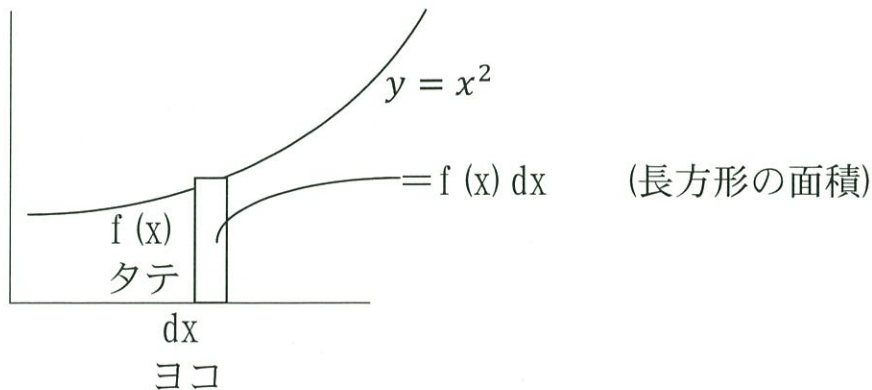
面積を $\int f(x)dx$ で表す $\int$ は SUM、 Σ (和)

$f(x) dx$ は長方形の

たて $f(x)$ — 関数の値、長方形のたて

横 dx — 小さな幅、長方形の横

もたてはす。



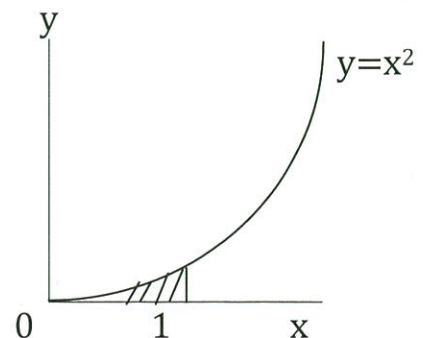
$$\frac{f(x)}{\text{タテ}} \times \frac{dx}{\text{ヨコ}} = \int f(x)dx = (\text{長方形の面積})$$



$$x^2 \text{ を積分すると } \frac{1}{2+1} x^{2+1} = \frac{1}{3} x^3 = \frac{x^3}{3}$$

$$\int_0^1 x^2 dx = \left[\frac{x^3}{3} \right]_0^1 = \frac{1^3}{3} - \frac{0^3}{3} = \frac{1}{3}$$

$$\int_0^3 x^2 dx \left[\frac{x^3}{3} \right]_0^3 = \frac{3^3}{3} = \frac{27}{3} = 9$$

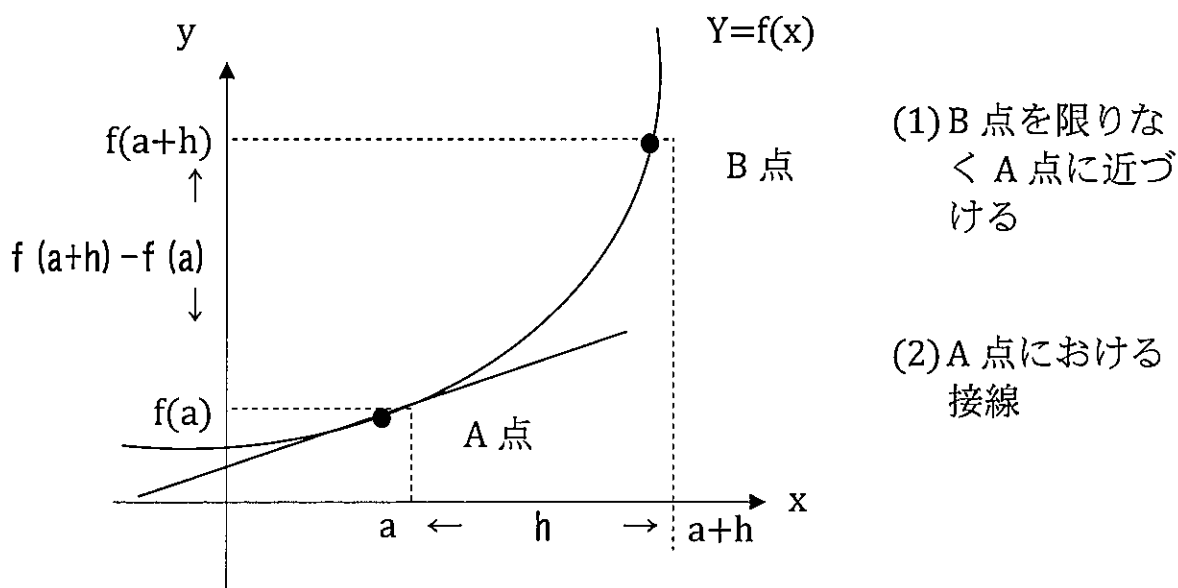


(1) 平均速度と瞬間速度

平均速度 A と B の間の距離と時間の区間の関係
 1 時間 90km=90km/時

瞬間速度 区間などなく接線の関係
 区間ではなく、一点における速度

点における速さ(傾き)を求める微分することによって、平均速度だけでは解らない変化、点(接線)の変化がわかる。



$$\text{傾き} \quad \frac{f(a+h)-f(a)}{h} \quad (a+h)-a$$

$$h \text{ を } 0 \text{ に近づける} \quad \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h)-f(a)}{h}$$

$$\downarrow$$

$$f'(a)$$

$y=ax+c$ の場合

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{(a(x+h)+c)-(ax+c)}{h} \quad \lim_{h \rightarrow 0} \frac{ah}{h}$$

$$= a = ax^{(1-1)} = ax^0 = a \times 1 = a$$

$$\text{傾き(平均)} \frac{y \text{ 軸の増分}}{x \text{ 軸の増分}} = \frac{f(a+h)-f(a)}{(a+h)-a} = \frac{f(a+h)-f(a)}{h} \dots\dots\dots ①$$

接線の傾き

A での接線の傾きは、B をどんどん A に近づけて(h を 0 に近づけて)行ったとき、つまり極限の傾き(接線)となる
それを $f'(a)$ と書く

$$f'(a) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h)-f(a)}{h} \dots\dots\dots ②$$

これが点 A における接線の傾き(微分)を表わす。

つまり、 $f'(a)$ は曲線 $y=f(x)$ における点 A の微分を示している。
a を x に置きかえた公式

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h)-f(x)}{h} \dots\dots\dots ③$$

$f(x)=ax+c$ の直線のグラフの場合

$$\begin{aligned} f'(x) &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h)-f(x)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(a(x+h)+c)-(ax+c)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{ah}{h} = a \end{aligned}$$

$f(x)=x^2$ のグラフの場合

$$\begin{aligned} f'(x) &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h)-f(x)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(x+h)^2-x^2}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{x^2+2hx+h^2-x^2}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h(2x+h)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} (2x+h) \\ &= 2x \quad (\text{つまり接線の傾きは 2 になる}) \end{aligned}$$

$f(x)=x^3$ のグラフの場合

$$\begin{aligned} f'(x) &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h)-f(x)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(x+h)^3-x^3}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h(3x^2+3xh+h^2)}{h} = 3x^2 \quad (h \text{ が } 0 \text{ に近づくので}) \end{aligned}$$

即ち、 $f(x)=x^n \rightarrow f'(x)=nx^{n-1}$

II 微分の実例

1/2 も小さい変化、却る。

1. 位置、距離 x を微分すると y 瞬間速度になる

ピサの斜塔からボールを落した時、 x 秒後に何メートルボール (y) が落ちたかの式 — $y=4.9x^2$

これを微分すると $y=2 \times 4.9x^{2-1}=9.8x$

(1) 微分の基本となる公式

$$(x^n)' = nx^{n-1} \quad (n=\text{整数})$$

$$(a)' = 0 \quad (a=\text{定数})$$

(x)' ... () を微分すること

$$\begin{array}{cccccccc} y & = & x^5 & + & x^4 & + & x^3 & + & x^2 & + & x & + & 10 \\ & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ y' & = & 5x^4 & + & 4x^3 & + & 3x^2 & + & 2x & + & 1 & + & 0 \end{array}$$

(2) グラフの傾き

y / x x に対する y の比率
(縦方向 y) / (横方向 x)

傾きが重要なのは、微分で求めたい「瞬間の変化量」を「傾き」で表すためである。

$y=ax+b$ ($a \neq 0$) の傾き

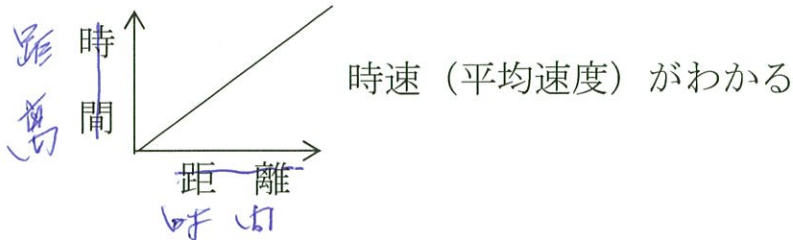
$$\frac{(axa+b)-(axb+b)}{xa-xb} = \frac{a(xa-xb)}{xa-xb} = a$$

車の移動距離 = 平均時速 $\times$ 時間 $y=ax$

傾き = x に対する y の比率 (比率) = 速度

2. 速度を時間で微分する(変化を調べる最高値は?)

(1) 距離を時間で微分すると



(2) 速度を時間で微分すると



(3) 微分と接線の傾き(瞬間の変化のようす)

(1) 身長 — 1年間

(2) 気温 — 1日間

(3) 火薬の爆発 — 1秒間

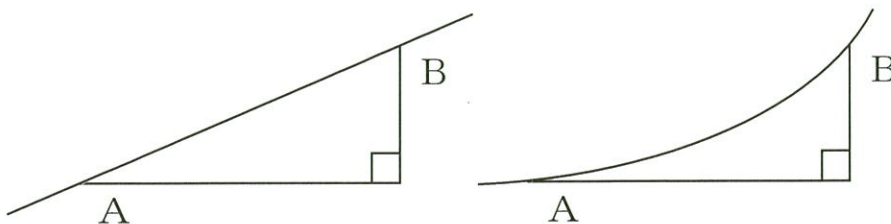
変化を調べる間隔が問題...

間隔ではなく、変化した量と間隔との比率を見る。

$$\text{比率} = \text{変化の割合} = \frac{\text{変化した量}}{\text{間隔}}$$

比率を考えると、2点間の間隔を考えなくてよい。

(4) A B 2点間の傾きではなくて、1点Aの傾き



直線ABの傾きは、Bを動かしても一定であるが、曲線ABの傾きは、Bを動かすと変わる。

Bを限りなくAに近づけたときの傾きは1点Aに対する傾きとなる。

これが接線であり微分である。

3. 微分と図形 (グラフ) と数式

微分は、図形的な性質と数式の計算の両方と深くかかわっている。

フェルマーの定理：曲線の接線を用いて極大や極小を調べる

デカルト：座標平面の発明

x 軸を(座標)と y 軸(y 座標)



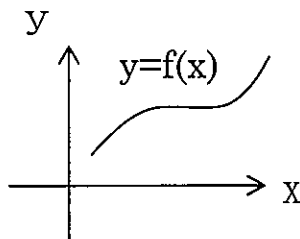
図形と数式(幾何と代数の結びつき)

図 形

数 式



$$y=f(x)$$



4. 曲線－接線、積分－微分

- (1) 変化する量を表す曲線のおおよその形が分かると各点での接線のだいたいの値が類推できる。
- (2) 逆に、接線の傾きがわかると曲線を復元できる。
- (3) 曲線上の1つの点と、各点での接線の傾きがわかっていると、それからもとの曲線を復元できる。

5. 微分、積分と次数

- (1) 微分すると次数が下がる。

$$x^2 \rightarrow 2x$$

$$x^3 \rightarrow 3x^2$$

$$x^n \rightarrow nx^{n-1}$$

左. 数 = 肩
肩の荷物の軽(た)さ
もし、肩の荷物が重(た)さ

- (2) 微分すると次数が 1 つ下がる。

微分とは次数を下げる。

分析とは次数を下げる。

- (3) 次数が下がるとそれだけカンタンになる。

次数が上のものを、1 次下げて調べる。

- ① 変化するものを直線でなぞる。

接線という直線で、曲線をよりカンタンに調べる。

- ② その直線の変化のようすが、もとの曲線より 1 つ次数が下のより簡単な式で表される。

- (4) たとえば、放物線 $y=x^2$ の変化のようすを調べる場合

$y=x^2$ の曲線を接線でなぞると $y=2x$ となる。

このとき、 x が 1、2、3、4、5... と変わると、 $y=x^2$ の曲線の値は、1、4、9、16、25... となり接線 $y=2x$ の直線の傾きは、2、4、6、8、10... と変わる。

接線の変化のほうがより単純。

- (5) 放物線 $y=x^2$ の変化のようすが分からないときでも、 $y=2x$ (接線、比例式) でカンタンにもとの放物線の変化のようすがわかる。

6. 大きな囲いをつくる

40m ある鎖を使って四角形の囲いをつくり、囲いの中になるべくたくさんの人を入れたい。

ある一辺の長さを x とすると、反対側の辺も x であるから、別の辺の長さは $\frac{40-2x}{2}=20-x$ となる。

$$\text{＜囲いの面積＞} = x(20-x) = 20x - x^2$$

ここで面積を y とすると、

y は x の 2 次関数 $y=20x-x^2$ となる。

y を微分すると、 $y' = -2x+20$ となる。

頂点は傾きが 0 なので $y' = 0$ とすると

$$y' = 0 = -2x+20 \rightarrow x=10 \text{ となる。}$$

その時 $y=20x-x^2=100$ となり

頂点は $(10, 100)$ となる。

一辺の長さ x が 10m までは順調に面積が大きくなり、10m を越えると逆に下がってしまう。

すなわち、頂点、つまり一辺の長さが 10m のとき面積が 100 m^2 で最大となる。

関数の極限

x が限りなく a に近づくとき、 $2x+1$ は限りなく $2a+1$ に近づく。

$x \rightarrow a$ のとき、 $f(x) \rightarrow b$ を、

$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = b$ と書き、 b を $f(x)$ の極限(値)といふ。

(公式)

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \alpha$$

$$\lim_{x \rightarrow a} g(x) = \beta \text{ とするとき}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} \{f(x) \pm g(x)\} = \alpha \pm \beta \quad (1)$$

$$\lim_{x \rightarrow a} \{f(x) \cdot g(x)\} = \alpha \cdot \beta \quad (2)$$

$$\lim_{x \rightarrow a} \left\{ \frac{f(x)}{g(x)} \right\} = \alpha / \beta \quad (\beta \neq 0) \quad (3)$$

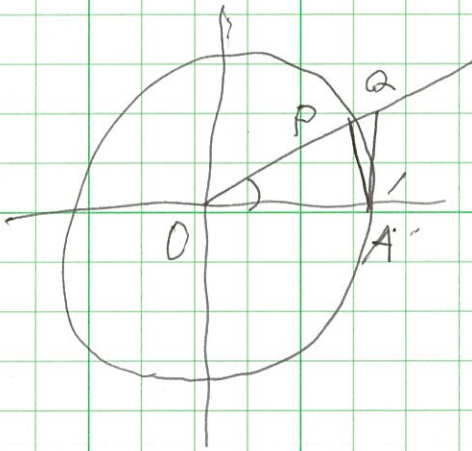
$$\lim_{x \rightarrow a} \{c f(x)\} = c \alpha \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \text{例1} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{x} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} \left\{ \frac{(1+x) - (1-x)}{\sqrt{1+x} + \sqrt{1-x}} \right\} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{x (\sqrt{1+x} + \sqrt{1-x})} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2}{\sqrt{1+x} + \sqrt{1-x}} = 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{例2} \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{x^2 + 2x - 3} - x + 1 \right) &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x^2 + 2x - 3) - (x-1)^2}{\sqrt{x^2 + 2x - 3} + (x-1)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4(1-x)}{\sqrt{1 + \frac{2}{x} - \frac{3}{x^2}} + 1 - \frac{1}{x}} = \frac{4}{2} = 2 \end{aligned}$$

三角関数の極限

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$$



図のように 原点を中心とした半径1
の円をかき $\angle AOP = x$ とすると

$$\Delta AOP = \frac{1}{2} \sin x, \text{ 扇形 } AOP = \frac{1}{2} x$$

$$AOQ = \frac{1}{2} \tan x$$

したがって

$$\sin x < x < \tan x$$

全体 $\sin x$ で割ると、逆数をとり

$$1 > \frac{\sin x}{x} > \cos x \quad \because x \rightarrow 0 \text{ とすれば}$$

$$\cos x \rightarrow 1 \text{ と仮定} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1 \text{ とする。}$$

例 1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 3x}{x}$ の極限値を求めよ

$$\tan 3x = \frac{\sin 3x}{\cos 3x} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 3x}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} 3 \cdot \frac{\sin 3x}{3x} \cdot \frac{1}{\cos 3x} =$$

例 2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$ の極限値を求めよ

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2(\frac{x}{2})}{x^2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{2} \cdot \frac{\sin^2(\frac{x}{2})}{(\frac{x}{2})^2} = \frac{1}{2}$$