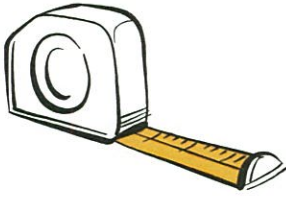


第 4 回 ABC 原価計算

(新しい会計成果の計算)



会計と経営のブラッシュアップ

平成 27 年 1 月 19 日

山内公認会計士事務所

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。(ABC マネジメント革命 R・カーパー外著 KPMG ビート・マーウィック訳 日本経済新聞社刊)
(明日を支配するもの PF ドラッカー著 上田惇生訳 1993.3 ダイヤモンド社刊)

I. ABC 原価計算

情報を主たる武器として使いこなす時代 (情報革命)

われわれはようやく道具としての情報を理解できるようになったばかりであり、情報のための市場は、まだ混沌状態にある。

情報の供給側も需要側も整備されていないが両者は一体となりつつある。そして IT 主導でなく、会計士や出版人主導の本当の情報革命が起こる。

そのとき、組織も、個人も、あらゆる者が、自らの必要とする情報が何でも、いかにしてそれを手に入れるべきかを考えなければならない。情報を主たる武器として使いこなすことができない時代が来る。

コンセプトの改革

1. コストの計算から成果の管理へ

ABC 原価計算は、事業のプロセスについてのコンセプトとその評価測定の方法が従来の原価計算とは根本的に異なる。

日本の原価計算は、

個々の作業のコストの和であった。

新しい原価計算は、

プロセス全体のコストの計算である。

ABC 原価計算は、原材料や資材や部品が工場に到達したところから、製品が消費者の手元に達した後までのプロセス全体を把握する。

たとえば、消費者が負担していようとも、設置やアフターサービスのコストまで、製品コストの一部としてとらえる。

機械の遊休時間や出荷の待ち時間…何もしないコストも計算する。かつての原価計算が把握できず、してこなかったコストこそ、何かをすることに伴うコストの匹敵する大きさである。

↓
コストの管理

↓
成果の管理

事業と経営の管理へ

本レジュメはブラッシュアップ作業にホームページにて up してあります

2. サービス業における成果

間違っていたのは手法ではない。前提だった。

サービス業ではコストは一種類しかない（例えばスーパー店舗のコスト）。それは、事業の全プロセスに関わるコストである。しかもそれは固定コストである。このことを正確に理解する必要がある。

これまで行ってきた固定コストと変動コストの区分は、サービス業では意味がない。

ABC 原価計算では総コストは固定しており、かつ資源間の代替は不可能であるから、問題は、すなわちコストは事業のプロセス全体にあるとする。こうしてプロセス全体のコストを管理し、コストにかかわる情報を手に入れ、成果を管理することができるようになる。

銀行業においては、いかなる作業がコストと成果の中心になっているかを検討できる。答は顧客へのサービスである。銀行業務において、顧客一人当りのコストは固定コストである。したがって、顧客一人当りの成果、すなわち顧客に提供するサービスの量とその組み合わせが、銀行のコストと利益を左右する。

大規模小売業にとって陳列棚は固定コストである。従って、一定期間における一定の陳列棚からの利益を最大にすることが、マネジメントの主たる仕事である。こうして、成果を管理することで低価格と小利幅のもとにおいても利益を増加させることができる。

研究活動においても、コストを数字で把握し、管理し、成果と関連づけることが可能である。

製造業においても、サービス活動のコストを明確にすることによって、顧客を獲得し、維持するためのコストについて、新しい見方ができる。

3. 経済連鎖全体のコストの管理

法人としての企業は、株主や債権者、従業員や税務当局にとっては現実の存在である。しかし経済的には虚構にすぎない。

市場で意味があるのは、経済的な現実であって、プロセス全体のコストである。誰が所有しているかは関係ない。

新しい原価計算は製造業の経済学であり、その目的は、製造を事業上の戦略と一体化することにある。

旧来の原価計算 三本の柱の一つ

(1) 科学的管理法

(2) 組立ライン

(3) 原価計算 この原価計算から GM や GE を世界のリーダーとしての競争力をもたらした。

現行方式の四つの欠陥 (See 10左)

(1) 直接前コスト中心の計算

(2) コスト削減の目標 → 直接前コストの削減

(3) 生産時のコストへの把握心を欠く

(4) 工場を孤立した存在として扱っている

4. 価格主導のコスト管理

コスト主導の価格設定→**価格主導のコスト管理**

コストに利益幅を上乗せするコスト主導の価格設定ではなく、顧客が進んで支払う価格を設定し、商品の設計段階から許容されるコストを明らかにすべきである。

(コスト主導の価格設定)

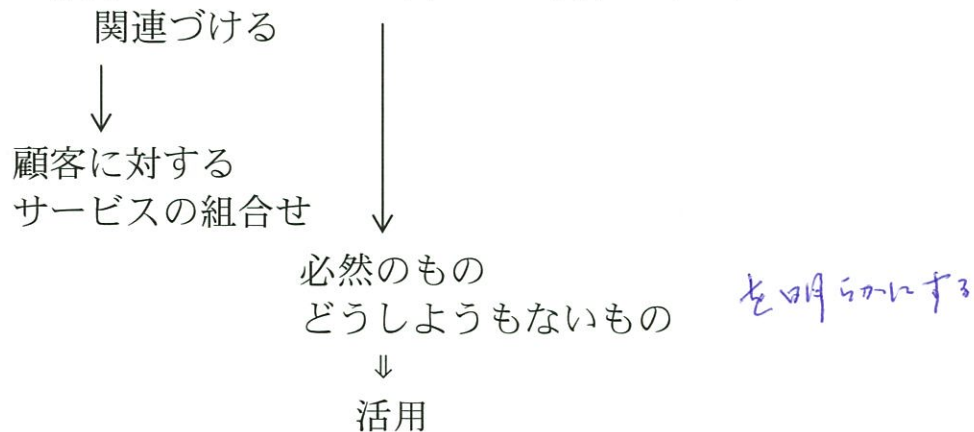
× 売価 ← コスト+利益

(価格主導の価格設定)

△ 売価 → コスト+利益

(価格主導のコスト管理)

○ 売価とは(成果 ← コスト) その結果である。



このような経済連鎖全体のコスト管理を行わなければならない。さもなければ、いかに自社内において生産性の向上をはかろうとも、コスト上の不利は免れない。

原価計算による製品やイノベーションの改善

しかし、これらの改善は、改善のやり方が人によって異なる。従来の原価計算、社内で行われていた 同様に残されたままになっていた。

5. 富の創造のための情報

企業が収入を得るのは、コストの管理ではなく、富の創造によってである。
これが新しい会計に反映されなければならない。

新しい会計には、事業をマネジメントするために、

①基礎情報、②生産性情報、③強み情報、④資金情報、⑤人材情報などの富の創造のための情報を豊富に提供できるシステムが不可欠である。

企業は清算のために経営しているのではない、富を創造するために経営している。事業をマネジメントするにはこれらのためのツールが必要である。

①基礎情報

キャッシュフロー、在庫台数と販売台数の比、金利支払いと収益の比、売掛金と売上高の比など、定期健康診断、すなわち体重、脈拍、体温、血圧に該当する。情報が異常ならば、発見し処理すべき問題の所在を教える。

②生産性情報

肉体労働者、サービス労働者、知識労働者などすべての働く者の生産性を測定した情報である。

EVA（経済的付加価値）を超えることが富を創出したことになる。EVAは、資金コストを含むあらゆる種類のコストについて、付加した価値を把握することによって、生産要素すべての生産性を測定する。

EVAから価値をもたらした、製品、サービスから、そのうまくいっている理由を学び考えなければならない。

もう一つの手法はベンチマーキングである。それは自社の仕事ぶりを業界で最高の仕事ぶりと比較することである。自らの生産性を把握し、コントロールするために、何が原因で、格差が生じるのかを明らかにしなければならない。リーダー的な地位にあるものと同じ水準の仕事ができなければ競争力は維持できない。

③強み情報

機会の発見である。自社の強味と成功、自社の弱味と失敗を明らかに説明する必要がある。自社の中核的卓越性（コアコンピタンス）を明らかにできなければならない。日本メーカーの電子機器を小型化する能力、GMの80年に渡る企業買収を成功させる能力、スウェーデンの医薬品メーカー、アメリカの特殊工作機械メーカー…など。 *その卓越性と競争の理由*

自社の工作機械は、技術的にきわめて高度であるにもかかわらず維持補修が簡単だった。あるメーカーはこの発見を全製品に利用したところ今までに

取引のなかった膨大な市場を得ることができた。

自らのイノベーションを^{組織化、体系化}し、評価するシステムが必要である。一定期間における業界全体のイノベーションを調べあげ、本当の成功と言えるものを明らかにし、何故それらの機会を逃したのかを確認する。

④資金情報

投資案について、(イ) 収益率、(ロ) 回収期間、(ハ) キャッシュフロー、(ニ) 現在価値、(ホ) 予算対比表…等が必要である。今やこれらは、パソコンで数分で計算できる。

これらの投資案を検討し、

投資が約束の成果をもたらさなかったとき、何が起こるか。

投資案件の 60%は失敗する。投資が成果をもたらさなかったとき重大な損失が発生するのか、さしたる損失は出ないのか。

投資が成功し、成果をもたらしたときには何をしなければならないことになるのか。

さらに、成果についての期限、いつまでに何を期待するのかを明らかにしなければならない。

政府の諸々のプログラムについて、このようなフィードバックを当然のこととしてしていたら、はるかにましなものが実現していた筈である。

⑤人材の獲得と育成

米軍は人事の決定するためのシステムを確立している。

ロ-マのシステム

軍では、将校の配属に当って、期待するものを明らかにする。

そして、期待に基づいて実績を評価する。さらには配属のプロセス自体を評価する。富を創造するためには、人材の配置についても体系的な取り組みが必要である。

ロ-マ軍の兵隊性も同じ

6. 成果が生まれるところ

以上、5つの種類の情報は、現在の状況について教える。

すなわち、**戦術**を教える。

戦略については、外部環境についての組織的な情報が必要である。

戦 術	戦 略
<u>(内部的なもの)</u>	<u>(外部的なもの)</u>

孫子兵法とちがいを
重視したい

戦略には、市場、顧客、非顧客、産業内外の技術、さらには国際金融市場、グローバル経済についての情報が必要である。それら外の世界こそ、事業活動の成果が生まれるところだからである。

組織内部には**コスト・センター**があるにすぎない、**プロフィット・センター**は外部の顧客にある。
(見える) (見えない)

すなわち、**変化**はつねに組織の外からやってくる。

自社の店舗で買物をしてくれる人たちについては知ることができる、しかし、重大な変化に発展して行くのは、外の世界の非顧客の世界である。業界、産業すら、その変化^{いよ}50%以上はそれぞれの産業の外からやって来る。^へ

外の世界を知る必要がある。

90年代における日本企業のカリフォルニアにおける不動産投資の失敗は、土地の用途規制や税制についての初歩的な情報の不足に原因があった。

致命的な誤りの原因は、税制や社会規制、消費者の好みや流通チャンネル、知的財産権などの経営環境が、自分たちの考えるようなものであるにちがいない。あるいは、あるべきであるという前提に立つことにある。

そのような前提に疑問を投げかける情報を手に入れるシステム、期待する情報を提供するだけでなく、正しい疑問を提起する情報システム(会計)が必要である。

だが、そのためには、そもそも自らが必要とする情報が何であることを知らなければならない。

何故、ドラスティックな改革を仕掛けに期待するのか？

7. 仕事に必要な情報

競争相手についての情報収集を意味する企業諜報にとどまってはならない。

仕事に必要な情報を手にするためには、

(1) 共に働く者や部下に対し、提供すべき情報は何か

(2) 自分の必要とすべき情報は何か

を共通の課題に焦点を合わせた、コミュニケーション（人間関係一般）の観点から入手する必要がある。

従って、先ず考えるべきは、自分が何を必要とするかというよりも、人は自分に何を求めるか、それは誰かという点である。

8. 情報の体系化

目的を明確にして ... その会計か

整理して体系化しないかぎり、データは情報とならず、データにとどまる。

ジャック・ウェルチが 1981 年に CEO に就任して以来 GF は世界でも最高の成長をみせてきた。

その**成功の大きな原因**の一つが、事業ごとの業績データを、目的によって、異なる形で**情報の体系化**をしたことであった。

- (1) 事業ごとに財務上、マーケティング上の数字を明白にした
- (2) それらを長期的な戦略のための数字として使った
- (3) それらをイノベーションの実績をみるために使った
- (4) そして、事業部門の経営陣の昇給とボーナスの査定に使った
- (5) 事業部門のそれぞれの人材開発の実績を知るために使った
- (6) 事業部門の経営陣の昇進判断の材料として使った

情報の選別と体系化の基本

- (1) それぞれの**優先順位**による情報の体系化。

中心的な課題は何か。

- (2) **蓋然性理論**による情報の体系化。

これは **TQC** の基本であり、誤差内のことと例外とを区分する考え方である。誤差内なら行動の必要はないデータであるが、誤差外の情報はデータである。何らかの行動を必要とする。

- (3) **認識心理学**の基礎理論である**敷居理論**による情報の体系化である。

一定の限界に達しない限り、意味のある現象と見る必要はない。

①売上と利益の落込み、②労働災害発生率、③退職率、④苦情件数…

- (4) 尋常ならざることの報告による情報の体系化である。

← 新しい会計の仕事

意味ある

9. 不意打ちをなくす

(1) 新興国のデータ

アジアの経済情勢に不意をつかれた先進国企業の例とそれを免れた3つか4つのアメリカの金融機関の例

(2) 外へ出かける

外の世界の情報を手にするためには、自分で外へ出かけるしかない。人の書いた報告書はいかに優れていようと、自分の目で観察することにはかなうはずはない。

① アイルランドのスーパーの例

CEOの心構え

② アメリカ最大の病院用品の卸会社の例

③ 医者として成長する最高の方法

新しい会計 → 外へ出る

新しい会計のために!!

10. 伝統的原価計算の欠陥

- (1) 原材料を除く総コストのうち、直接労働コストが80%を占めていた20年代の状況を基礎にしていた。その他はすべて間接費としていた。
今日では直接労働コストは10%程度に下がっている。しかるに原価計算は緻密に算出した労働コストを計算の基礎にしている。
- (2) これでは製造プロセスの変更によるコスト削減を直接労働コストの節減としてしか把握できない。他のコスト削減については、直接労働コストの比によって比例計算している。
- (3) 生産時のコストしか把握していない。
故障や生産上の欠陥から生ずる非生産時のコストは把握しない。
- (4) 工場を孤立した存在と扱っている。
工場内のコスト削減のみを現実のものとして把握する。
製造プロセスの変化が、市場における製品の評価や、サービスの質に及ぼす影響は、推定にとどまっている。
- (5) 部品やフレーム、エンジンなどの共通化が直接労働コストを削減するという考え方が誤っている。そのためあらゆる車が似たものになって顧客に対する訴求力を失った。
- (6) これまでの原価計算では、製品や製造プロセスのイノベーションはもちろん、製品の改善さえ正当化できない。(コストを下げないため)

新しい会計 - 成果の計算

新しい会計!!

11. 変動コストではない

変動費とか直接労働コストを尺度とすることは誤りである。
このコンセプトは真のコストと便益を定義しなすものである。

- (1) 新しい尺度は、時間でなければならない。
- (2) 一定の時間内に発生するコストはすべて固定的である。
変動コストなどというものはない。
- (3) 可変であってコントロール可能な唯一のものは時間だけである。 清水のPC工法
- (4) 時間を削減するものこそが重要である。
- (5) これまでの原価計算では、最終製品の在庫は、直接労働コストを消費しないがゆえに、コストがかからないとされてきた。
- (6) しかも、最終製品は資産として扱われていた。
新しい原価計算では、埋没コストである。
- (7) 在庫内の製品は、何も生まないどころか、高価な資金を釘付けにし、時間を消耗する。
- (8) 時間コストは高い。
- (9) 新しい原価計算は、この在庫についても、その便益（例えば顧客サービスの迅速さ）を、時間コストとの対比によって評価測定することができる。
- (10) 新しい原価計算が工場内だけでなく、工場外の経営陣をして、生産プロセスに関わる問題を事業上の意思決定として行わせなければならない。

新しい会計 - 時間

Activity-based Costing - ABC

12

1. We may have gone furthest in redesigning both enterprise and information in the accounting.
(the most traditional of our information systems)
2. In fact, many businesses have already shifted from traditional cost accounting to ABC.
3. Activity-based Costing represents both a different concept of the business process and different ways of measuring.

4. Traditional cost accounting

GM first developed 20 years ago
total manufacturing cost
the sum of the costs of individual operations

ABC accounting

for competitiveness and profitability

the cost of the total (cost) process

the new activity-based costing records and make manageable

business is an integrated process

when starts supplies, materials and parts arrive

after the finished product reaches the end-users

What measures ABC

1. Traditional cost accounting measures what it costs to do something, for example, ^{only} to cut a screw thread.
 2. ABC record the cost of not doing, such as the cost machine downtime, the cost of waiting for a needed part or tool, the cost of inventory waiting to be shipped
 3. The cost of not doing, which traditional cost accounting cannot and does not record
 4. ABC is much better cost control, it gives result control
 5. ABC asks, "Does it have to be done? If so, where is it best done?"
- ABC integrates ^{into one analysis} what were once several procedures New Accounting
- value analysis, process analysis, quality management

6. Using that approach, ABC can substantially lower manufacturing costs, in some instances by a full third.
7. Its greatest impact is likely to be in services.
8. Now, service industries - banks, retail stores, newspapers and radio television stations - have practically no cost information at all.
9. Because of reasons, the wrong assumptions
They must start with the assumption there is only one cost that of the total system, fixed and variable costs do not make sense in service.
10. All costs are fixed over a given time period.

11. the customer, The cost per customer in any major area of banking is a fixed cost.

12. Some Western Europe Retail discounters assume that once self space is installed, its cost is fixed, and management consists of maximizing the yield on space over a given time span. This focus on result contrall has enabled to increase profit. clear

Shelf space cost is fixed ^{given}
 — maximizing the yield on the space

13. Thinking more clearly about costing in services should yield new insights into the costs of getting and keeping customers in business of all kinds.

From Legal Fiction to Economic Reality

1. Legal entity, "the company" is fiction, economically
2. Knowing the cost of operation is not enough.

A company has to know the costs of its entire economic chain, and maximize yield.
(entire economic process)

3. What matters in the marketplace is the economic reality, the costs of the entire process, regardless of who owns what

4. Keiretsu is one of the economic chain — outsourcing, alliances and joint ventures

5. Price-led costing from cost-led pricing, They arrived at a price

6. ^{in order} To switch to economic-chain costing, Doing so requires uniform or at least compatible accounting systems of all companies along the entire chain.

Information for Wealth Creation

New Accounting

1. Enterprise are paid to create wealth, not to control costs
But that obvious fact is not reflected in traditional measurements.

2. To do that requires four sets of diagnostic tools.

(1) foundation information

即 50.4, 50.4, 50.4, check

(2) productivity information

(3) competence information

(4) resource allocation information

3. Foundation Information (the first tool) for wealth creation

standard measurement:

dealer's inventories and sales of new cars

the nation's receivables outstanding more than 6 months
total receivable, and sales

These may be likened to the measurement a doctor takes at a routine physical: weight, pulse, temperature, blood pressure. If those readings are normal, they do not tell us much.

If they are abnormal, they indicate a problem that needs to be identified and treated.

for wealth creation / 8

Productivity Information (the second tools) New Accounting needs

1. The productivity of knowledge-based and service work.
2. We need data on total-factor productivity
3. What we generally call profits, the money left to service equity, is not profit at all be mostly a genuine cost
4. Untill a business returns ^{profit - if > 0 then it is} a profit that is greater than its cost of capital, it operates at a loss.
Untill then, it does create wealth; it destroys it.
5. EVA, ^{including the cost of capital} (value-added analysis) show which products, services, operations or activities have ^{un}usually high productivity and add unusually high value.
Then we should asked ourselves, "What can we learn from these successes?"
6. Benchmarking - comparing one's performance with the best performance in the industry in the world.
7. Together, EVA and benchmarking provide the diagnostic tools to measure total-factor productivity and to manage it.

Competence Information (the third tools)

1. Leadership rests on core competencies that mold market
(needs) (convince)
or customer value with a special ability the product or supplier

2. the Core Competences : Some example

(1) the Japanese to miniaturize electronic components,
"inRo" , "netsuke"

(2) for 80 years to make successful acquisition of GM

(3) unique ability to design packaged and ready-to-eat
gourmet meals for middle-class purses
of Marks & Spencer

"

3. How does find out what is one's core competence?
whether one's core competence is improving or weakening?
whether it is still the right core competence,
and what changes it might need?

4. A U.S. toolmaker found its products were easy to maintain
and to repair despite their technical complexity (its high-tech,
high-priced tools) When that insight was applied in the U.S.
and Western Europe, huge markets where it had done practically

Resource Allocation Information

1. the allocation of scarce resources
 - (1) capital
 - (2) performing people
2. These two convert into action all the information. They determine whether the enterprise will do on poorly
3. return on investment, payback period, cash flow, discounted present value. — But we have known for a long time (since the early 1930s), that none of these is the right method.
4. To understand a proposed investment, a company needs to look to all four.
5. The capital-appropriations processes must ask for two vital pieces of information:
 - (1) What will happen if the proposed investment fails to produce the promised results,
 - (2) If the investment is successful, what will it commit us to?
6. There is no better way to improve an organization's performance than to measure the results of capital spending against the promise

7. How much better off would the U.S. be today had such feedback on government programs been standard practice for the past 50 years?
8. Capital, however, is only one key resource of the organization, and it is by no means the scarcest one.
9. The scarcest resources in any organization performing people

Where the Results are ?

1. Those 4 kinds of information tell us only about the current business. They inform and direct tactics.
(method, the art of moving)
2. For strategy, we need organized information about the
(plan, intended achievement)
environment. Strategy has to be based on information about markets, customers, noncustomers, technology, worldwide finance, the changing world economy.
For that is where the results are.
3. Inside an organization there are only cost center.
The only profit center is a customer whose check has not bounced.
4. Major change always start outside an organization

第4回 われわれの顧客は誰か？

⑦⑧⑨⑩⑪⑫(顧客は誰か、何を欲しているか)

(2.8 目標管理とは何か)

会計と経営のブラッシュアップ

平成27年10月19日

山内公認会計士事務所

1. 野球部の顧客は誰かが解った…、そして野球部の定義は

「企業の目的と使命を定義するとき、出発点の一つしかない。企業の目的は顧客の創造である。従って、企業の定義の出発点は、顧客である。顧客によって事業は定義される」

の責任者
ドレインスタート

顧客とは誰のことか？野球部は何で、何をすればよいのか。

自動車とは「輸送手段」だけではなく、キャデラックだったら「ステータス」であると考えて、「顧客は誰か」、GMのキャデラック事業部は、「ステータス」、ダイヤモンドやミンクのコートと競争する自動車の顧客を出発点として、事業の定義をした。

それでは野球部の定義もその顧客がもっとも望んでいるものとなる。顧客が野球部に求めているものは「感動！！」とみなみは叫んだ。顧客は満足を求めている。

従って野球部のすべきことは、「顧客に感動を与えること」、これが顧客を出発点とする「野球部の定義」だったんだ。そして、野球部の顧客とは、高校野球に携わるほとんどすべての人、選手、父兄、先生、学校、東京都、新聞、スポンサー…。特に野球部員(選手)は、最も大切な、感動を作り出すメインの顧客である。

プライマリーカスタマーとサポーターティングカスタマー

ドラッカーの未来

- (1) 未来など誰にもわからない *bedrock 分析*
- (2) 予測する未来は、世の中の重要なことの一部にしかすぎない
- (3) 未来は現在とは違う *bedrock 分析*
- (4) すでに起こったことの帰結、すでに起こった未来は重要
- (5) 自ら未来を作る努力をすること

従って すでに起こった未来を見つけることは重要。

2. マーケティング、どうやったらみんなから話がきけるか

顧客に「感動を与えるための組織」— 野球部の定義 — そのために「甲子園へ行く」という目標が明確になる。

定義と目標が決まったことを受け、みなみが次に取り組んだのはマーケティングであった。それは、顧客が「価値ありとし、必要とし、求めている」満足である。目標は、「われわれの製品」からスタートするのではなく、「顧客からスタート」することである。

顧客の満足からスタートする。マーケティングとは顧客満足
心を開いて顧客の話を聴くこと、それこそがマーケティング。

例えば、1年生の女子マネジャーの北条文乃は、いまだにみなみに心を開いていなかった。どうしたら、もっとみんなの現実や欲求や価値を知ることができるか？ どうやったらそれを聞き出せるか？ どうすれば彼らのかたくなな心を開くことができるか？それがマーケティングだ。

もしドラの良かった点は、①顧客(求めるもの)、②事業の定義、③事業の目標、④マーケティング、⑤イノベーション、とは何か、の5点であったと思う。

顧客とは何か、これ、

顧客が最も望んでいるもの

顧客とは

(野球部)

感 動

野球部を動かす選手(PC)
野球部を支援する人々(SC)

(キャデラック事業部)

ステータス

トレイシェット

キャデラックに乗る人(PC)
キャデラックを作り、売る人々(SC)
キャデラックを買いたい人(PC)

(新聞社)

新鮮で正確な情報

読 者(PC)
記者、従業員(SC)

(会計事務所)

顧客の 企業の発展

正確な報告と的確な相談

事務所の顧客(PC)
事務所の従業員(SC)

よくある依頼 (三和××キ)

(マネジメント・エッセンシャル版 9~10、14~17、25 頁)

○ マネジメントの4つの役割

- ① 自らの組織の特有の使命は何か
- ② 組織に働く人をどう生かすか
- ③ 社会の問題を解決するために組織はどう貢献するか
- ④ 成果の小さな分野から、成果の増大する分野へと資源を向けなければならない。そのために昨日を捨てねばならない

○ 時間という要素

現在と将来のバランス

マネジメントは、常に現在と未来、短期と長期を見ていかなければならない。それは時間である。はっきりしていることは、未来は現在とは違う。未来は断絶の向こう側にある。だが、しかし現在からしか到達できない。未知への飛躍を大きくしようとするほど、基礎をしっかりとさせなければならない。そして昨日を捨て、明日を創造しなければならない。

○ 企業は「安く買って高く売る」活動ではない。

顧客の価値、それ、

顧客が真に求めているものが顧客のニーズ=顧客欲求からスタートする

○ 修理工からスタートしてキャデラック事業部の責任者となったドイツ生まれのニコラス・ドレイシュタットは、「われわれの競争相手はダイヤモンドやミンクのコートだ。顧客が購入するのは、輸送手段ではなくステータスだ」と言った。この答えが、破産寸前のキャデラックを救った。 ドレイシュタットは、手作業で作った高級車キャデラックを

製品は、設計、生産、点検、サービスあり、生産は大量生産方式による量産を可能にし、GMで最も収益性の高い車として市場を拡大した

○ 「われわれは何を売りたいか」ではなく、「顧客は何を買いたいのか」を問う。

ドラッカーのマネジメントは、新しい価値、新しい社会を作りあげていく上での期待、前向きの努力ではないか
少なくとも、ビジネスや経営は、単に当期の利益を上げるためのものではないと思われる

企業は利益を生み出す基盤、構造のことを考えねばならない。それは、利益をあげなくても社会的な価値、明日の成果を生み出す組織を作ることである

時間 - 現在と将来のバランス

利益は必要、Riskに対する保険に似た

(マネジメント・エッセンシャル版 16~18 頁)

顧客は誰か、なぜ、

顧客の現実、欲求、価値を引き出すことがマーケティングの第一歩である。

- これまでのマーケティングは、販売である。それは製品からスタートしている。これに対し真のマーケティングは顧客からスタートする。すなわち、現実、欲求、価値からスタートする。「われわれは何を売りたいか」ではなくて、「顧客は何を買いきたいか」を問う。 マーケティングの本質は顧客の満足にある

- 「われわれの製品のできることはこれである」ではなく、顧客が価値ありとし、必要とし、求めている満足がこれであると言う。

- マーケティング — 顧客の欲求からスタートする

① 顧客の創造にある

静的なものには進歩がない、動的なものが企業である

- したがって企業の第二の機能は、イノベーションすなわち新しい満足を生み出すことである。経済的なサービスを供給するだけでなく、よりよく、より経済的な財とサービスを供給しなければならない。企業そのものは、より大きくなる必要はないが、常によりよくならなければならない。

- イノベーション — 新しい満足を生み出す ② 新しい価値の創造にある

イノベーション、社会に新しい満足を生み出すことは、人的資源や物的資源に対し、より大きな富を生み出す、新しい能力を生み出すことである。それは古いものを捨て、新しい欲求に応じる社会的な革新である。

地域や社会に、より大きな満足を生み出す
人的資源や物的資源から生み出すものがより大きな社会的価値となるように努力する

③ そのための productivity がある

経済人の終り

1959 (75年) 10/2014

4-42

The end of economic man

人頭を刺激してくる
インストラクション

トラッカー 29才 21才

産業革命

1760年代イギリス開始
1830年代以後
欧米列強に波及

→ 資本家たちが
富を
アダム・スミス主義

→ 第一次大戦後

1920年代

アダム・スミス主義

(1776年) エンサイクロペディア・メタフィジコ
アダム・スミスの口説き回し

マルクス社会主義
為政者の権力を握る

— イギリスのクラスコで生かす —
アフリカの独立

○ アダム・スミスを防ぐには、

経済の中心は

経済

経済

経済と主義の脱却

○ 経済人の終りとは、資本主義と社会主義の終りを意味する

資本主義も社会主義も (経済中心) 人を経営動物にする

↓

この考え方が崩れた

人は人であるべき

↓

新しい自由、平等、脱経済至上主義社会を掲げたい

を主張

1. ナチスやユダヤ人を殺害する

2. スターリンやヒトラーと手を組む

産業人の未来 1942 (72年誌)

The future of industrial man

フランク・ピアースのとき

前著 経済人の終りで 全体主義の暴走局面を描き、

自由で、機能する社会を描いたのが

「産業人の未来」 である。

○ 社会の機能するため

- (1) 社会を構成する人たちの位置づけと役割
- (2) 産業社会において いかにに人々自由を享受する
- (3) 正統経済主義の原理の活用
- (4) 主要な社会が持つ正統性を持つ

○ リバラルの系譜の確立

ソラテス - フランス啓蒙思想 - ルソー - ロンギエール - 社会主義
- マルクス - ヒトラー

○ 経済人

(終り)

経済至上主義の人、金儲け至上主義の人

エドワード・アーム

世の中は、古くから良くなかった、いまだ、飢饉、戦争

○ 産業人

(継続中)

組織人として顧客を創造する

企業内の良いやサービスを作る

エドワード・アーム

○ 正統経済主義

彼生を絶つたかという柔軟な態度、何もほりぬい
限りの身としては 無業は知らぬがやむを得ない
問題をこの世で解決するべきである

変貌する社会 (1959)

Landmarks of tomorrow

目印

○ ポストモダン ✓

モダン 近代合理主義 → 多岐にわたる新しい時代へ
 テカト (物事はすべて部分に分けて処理を説明できる)

○ 全体主義と個人主義の対立と統合

○ マネックスは ポストモダンのもの、体系

変化、インナー・エターナル、リスプ、判断、成長、陳腐化、南大身、
 ビンゴ、-----

○ 昨日までモダンと称し、最新のものとしてきた 世界観、

問題意識、模範的かついすれも意味をなさなくなった

今日に至るも、それらのものは、内政、外交、科学に至る
 諸々のものに言葉を与え続けて来る、しかし----

しかし、モダンのスロウ・カンは、もはや然に浮かされた
 対応の系となり、行動のための紐帯とはなり得ない。

○

モダン

機械的世界観

部分最適

定量化

解答

生産性

ポストモダン

生物的世界観

全体最適

定性化

問題

マネックス

断絶の時代 (1968)

The age of discontinuity

非連続の時代へ

(文芸中のグライムズ・グレイムズ)

○ 地底に無深く フォレートの移動が起るに似て壊したい

このフォレートの移動をトラッカーは 断絶 をもたらした

○ サッダ - 民権化の教科書となった

○ 変化の察知

歴史は循環する、しかし内容はより高次なものとなる。

○ 断絶の起る四つの世界

(1) 新技術、新産業の生まれる

今日の大産業が陳腐化し、斜陽化する

(2) 世界経済の構造が変わる

世界は一つの市場として グローバルなショッピングセンターになる

(3) 社会は多様化組織となる 組織社会となり、

中央集権政治に対する幻滅が広がる

(4) 知識の位置づけと内容の変わり、知識が最大の宝になる

○ 社会の問題は政府の手では解決できない

一人、一人をため、人々を結びつくる組織の力に頼るべき可能性がある

組織社会の到来である

○ 民権化の構想へ

○ 巨大で強大な無能な政府か、実行を他に委ねる強力な政府か、選択

(現代の経営 第7章 事業の目標)

○「唯一の正しい目標」＝利益の誤り

賢者の石の探求(錬金術)は、空しいだけではなく、明らかに毒をなし、誤りを導く。(長期的な視点を忘れ、足元のみを見る)そして...

- ① 今日の利益のために明日を犠牲にする 利益は明日の消耗
- ② 最も売りやすい製品に力を入れ、明日の市場の製品をないがしろにする
- ③ 設備投資を避ける(明日を考えない)
- ④ 研究開発、投資を避ける(" ")

○ 目標とは次の5つのことを可能とするものでなければならない。 利益最大化というような目標はいずれも満たせない故に失敗である。

- (1) 事業にかかわる活動をいくつかにまとめること
- (2) (1)を現実と照し合わせること
- (3) 必要な行動を明らかにすること
- (4) 意思決定の過程において、それを評価できること
- (5) 行動の結果を分析し、仕事を改善すること

○ いかなる事業についても、仕事と成果について目標を設定すべき 領域は八つ (事業の発展と存続のキーポイント)である。

- ①マーケティング ②イノベーション ③生産性 ④資源と資金 ⑤利益 ⑥経営管理者の仕事ぶりとその育成 ⑦従業員の仕事ぶりと行動 ⑧社会的責任

○ ⑥～⑧を扱えない経済学と会計学の不運と経営学の幸運

○ ①Market standing, ②Innovation, ③Productivity and Contributed value(④～⑧)

○ 売上の数字そのものには意味がない。もし売上が下っていたら、それはマーケティングの失敗ではなくて、そもそも見込みのない分野にいるからかもしれない。見込みのない分野はただちに改めるべきである。

○ 顧客サービスの目標とは何か

通常、サービスは競争相手と同程度のものを行ったのでは充分でない。なぜなら、サービスこそ、顧客の満足と愛顧を得るための最も容易にして最善の方法だからである。

体系的、客観的、定期的に、顧客に聞くことによって評価すべきである。

1. 賢者の石の選りはどう選ぶか

2. 利益重視の注意

投資機会を逃す。明日の株価を予想して
研究開発投資をしない。明日の利益の増加。
数年前の好調さを下請と勘違い
設備、人材組織の刷新化

3. 目標の多方向性と柔軟性

- (1) 必要行動計画を明確にする
- (2) 事業を評価する
- (3) 仕事を改善する
- (4) 現実と目標を比較する

4. 仕事と成果の目標 ~ 正しい測定方法

- (1) スケジュール (社長と市場、潜在的な市場との関係)
- (2) インターネット (事業環境の変化に対する対応、明日への対応)
- (3) 生産性 (企業活動の評価、2024年、2025年の度) (付加価値)
- (4) R&Dに対する保障 (利益) - 評価の尺度、自己資本コスト
- (5) PDCA

会社という概念

会社とは何か

(1946)

Concept of the corporation

産業社会は成立したか、会社の中へは必ず産業社会は成立したか 「成立する」

○ 9/11の反響

(1) 経営に絶対はない

(2) 理論を知っているが 現場である

(3) 社会のことも考えよ

○ ライバル フォート・9 再建の競争

○ 会社とは

・ 利益を上げつつ、技術やサービスを生み出す。

○ 会社 — 活動の組織化

共通の目的であって、

共通の目的ではない

○ 会社と社会の相互感の共存

○ 20~30年にわたって成り立っていることは 陳腐化しているという点

本業は大事、しかし本業だけではない

事業部制は打つ手なし、しかし 導入するだけでは向かない

○ 人間社会において重要なことは、正しい人間関係にあること。

人を大事にし、かつ挑戦すること、それが大切である。

創造する経営者 (1964)

Management for results Business strategy

○ 全社の内部にはコスト にかたない

○ 外の世界を把握し、現象を分析しなけければならぬ

○ 既に ABC会計、価値分析 (VA)

○ 組織の役割

(1) 事業 已知の社会的機能をつとめること
八百屋であるが、安くて新鮮な野菜を売る

(2) 人 いきいきと生産的に働き、仕事を面白くして自己実現する

(3) 社会の役割 世の中に悪い影響を与えないこと
組織の強味を用いて社会の問題を解決する

○ 明日は必ず来る。未来に対するゆきかけを行っていかねばならぬ

残るものは膨大な勾当費だけである。

ポストモダン → ありかたもろくの変化する、陳腐化する

経営者の条件 (1966)

The effective executive

(人として)

○ 他人に対して、自分を支配する方法

○ 成果を上げる 5つの方法

(1) 時間を管理する

(2) 貢献を考える

(3) 人の強みを活かす

(4) 集中する

(5) 意思決定の方法を知る

○ 経営者にとって、組織の全量が自分を率いる帝王を身につけ、
トツワのようになければ、組織の成敗、社会の繁栄ではない

○ 人を支配する方法を身につけて、自分を成長させることも支配する

○ 成果を上げる能力によつて、現代社会は二つのグループを造ることになる

(1) 他人からの貢献を得るという組織のグループ

(2) 自らの目的達成のために組織を利用するという個人のグループ

○ The effective executive とは 自らのこと、経営者のみの
ことではない

ドラッカーの未来予測の方法

(明日のために今日行動する)

未来は予測できない。予測したとしても単なる“推測”である。従ってマネジメントは、次のように考える必要がある。

①gmesses ②educated guess の違い

1. 経済変動を迂回する

(景気変動を企業経営の要素としない)

Getting around the business cycle

景気変動をやむを得ない、予測不可なものと認識する、予測しようとしなない (出来ないこと、存在しないことの認識)

2. 既に起こった未来を見つける

(底流分析をして底流をつかむ)

Finding economic bedrock

合理的な判断のために既に起こった経済変動の次の波を事実によりつかむ (既に起きているが、まだ次は現れていない、先に起こることを予想する)

3. 傾向値を把握する

(過去の傾向値を理解する)

Trend analysis

過去の傾向は将来の傾向とは別であるが (過去の材料を集める)

4. 将来に備える

(将来の経営 人材の育成)

Tomrrows managers the only neal safeguard

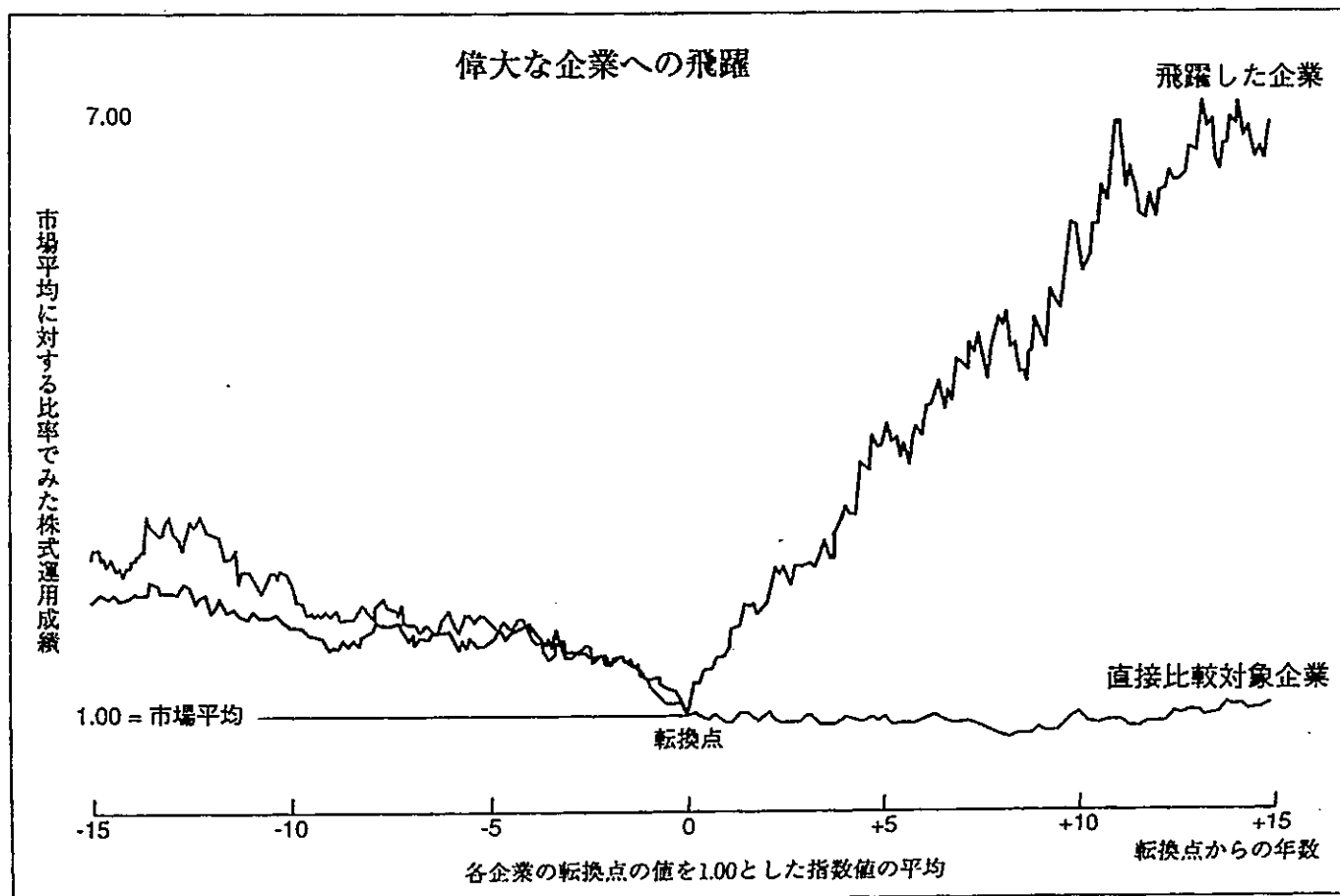
予測できない将来に備える裁量の方法は人材の育成 (明日のために)

良い企業から偉大な企業への飛躍

(良い good は偉大 great 故か)

良いものが偉大になれないのは何故か、良いから偉大へ抜け出す方法はあるか、偉大への飛躍の方法は、

飛躍の方法



予則 — 明日を考へること

1. 明日を考へることの重要性

2. 明日を考へるべき行動の意思決定

目標は明日を達成するための行動を要求する。

3. 目標 — ハロンスの重要性

(1) 明日を達成

(2) 近い将来の成果

(3) 遠い将来の成果

4. マス — 経済の底流の取組み

5. 推測と予則の差

推測にとらわれてはならない

未知なる推測とXの期 (算出と推測)

6. いかなる事象も、より大きな経済的状況の一部として存在する

したがって、いかなる事象に対しても経済情勢を無視することはできない。

(この問題に答えるには、景気循環への依存から因果の思考と対応を

より高レベルにする方法である。

これは変遷の原則。

7. 意思決定のための二つの方法

(1) 景気循環のいかなる段階にあるかを考へることから景気循環は変動

三角関数

三角関数 (スナリ図解)

深川和久監修 2007.11. ふくろ社

関数のはなし(上・下) 大村平著

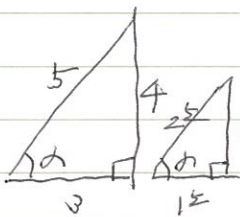
H26.09.01 日経技術

H26.11.24

H27.01.19

I 三角比

1. 三角比とは、角度 α がある角度を持ったとき り辺の比



角度 α が同じ直角三角形は、相似関係になり、

辺の比も同じになる。

$$3 : 4 : 5$$

2. 直角三角形の辺の名前

斜辺

直角に向かい合う辺

対辺 (高さ)

角度 α に向かい合う辺



隣辺 (底辺)

角度 α と接している、斜辺でない方の辺

3. タンジェントの表し方

tangent = 対辺 : 隣辺

$$\tan \alpha = \frac{\text{対辺 (高さ)}}{\text{隣辺 (底辺)}}$$

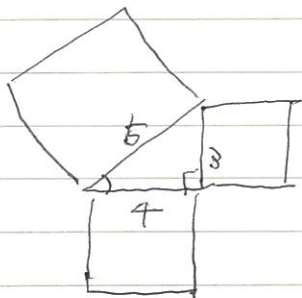
タリスの方法

直角三角形の対辺がピラミッドの高さ

隣辺が影の長さ

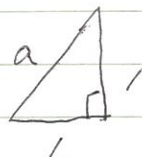
4 ピタゴラスの定理

直角三角形の斜辺の2乗は、他の2辺の2乗を足した数になる



$$5^2 = 3^2 + 4^2$$

$$25 = 9 + 16$$



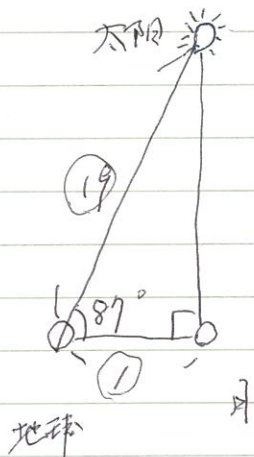
$$a^2 = 1^2 + 1^2 = 2$$

$$a = \sqrt{2} = 1.41421356 \dots$$

5 コサイン
cosine

$\cos = \text{隣辺} : \text{斜辺}$

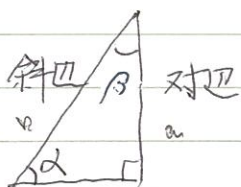
$$\cos \alpha = \frac{\text{隣辺}}{\text{斜辺}} = \frac{1}{19}$$



アリスタルコス (BC310頃) は、半月の日に地球と太陽を結ぶ
直角三角形の1辺を考えた。彼は地球が太陽の周りを回っていること
半月になるとき、図のように月に真横から太陽光が当たっているで
地球、月、太陽を結んで直角三角形が成り立つと考えた。

6 サイン

sine サインの語源はアラビア語の *jiva* *jiva* は湾曲という意味から
あったから、ラテン語の *sinus* と訳され、英語の *sine* となった。



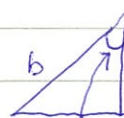
$$\text{サイン} = \frac{\text{対辺}}{\text{斜辺}}$$

$$\sin \alpha = \frac{\text{対辺}}{\text{斜辺}} = \frac{a}{b}$$

サインとは

(湾)

を湾曲させる(対辺)



対辺 = 斜辺

$$a = b$$

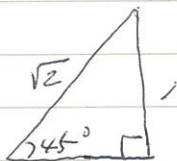
$$\frac{a}{b}$$

角 β の大きさを α で表わすと、 $(90^\circ - \alpha)$ となるため

$$\sin \alpha = \cos(90^\circ - \alpha) \text{ とする, } \sin \alpha = \cos \beta$$

このことから $\cos$ と $\sin$ は、 $\sin$ に補完「complement」を省略した
co をつけた co-sin とした。

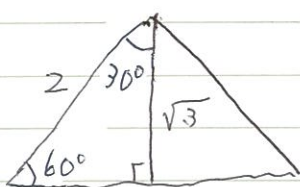
7 45度の三角比の値



辺の長さが1の正方形を2つに割ると45度の角を持つ直角三角形
ができる。辺の長さはピタゴラスの定理より $\sqrt{2}$ となる

$$\sin 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}} \quad \cos 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}} \quad \tan 45^\circ = \frac{1}{1} = 1$$

8 30度と60度の三角比

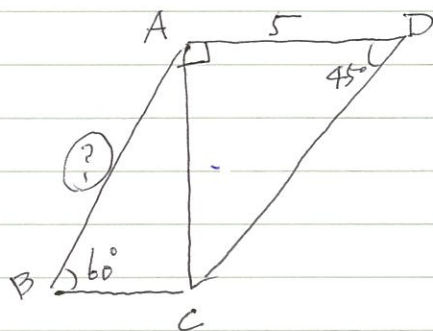


辺の長さが2の正三角形を2つに割ると、30度と60度の
角を持つ直角三角形ができる

ピタゴラスの定理より、正三角形の高さに当たる辺の長さは
 $\sqrt{3}$ となる

9 三角形の辺の長さを求めよ

(一つの角度と一つの辺)



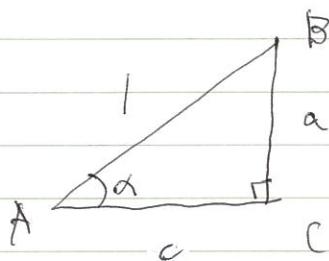
$$\sin B = \frac{AC}{AB} = \frac{5}{AB}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{AC}{AB} = \frac{5}{AB}$$

$$\frac{5}{AB} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$AB = \frac{10}{\sqrt{3}} = 5.77 \dots$$

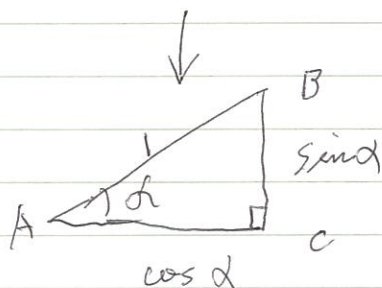
10 命題の長さから、1の直角三角形



$$\sin \alpha = \frac{a}{1} = a$$

$$\cos \alpha = \frac{c}{1} = c$$

$$\tan \alpha = \frac{a}{c} = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

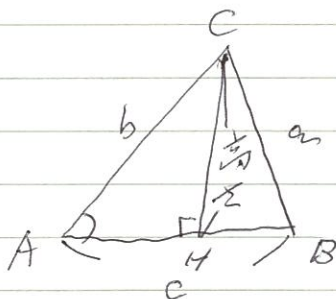


ピタゴラスの定理より

$$1 = (\sin \alpha)^2 + (\cos \alpha)^2$$

$$= \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha$$

11. 三角形の面積



底辺 $\times$ 高さ $\div 2$

三角形の高さ CH

$$\sin A = \frac{CH}{b}$$

$$CH = b \sin A \quad \text{--- 高さ}$$

底辺 $c \sin A$

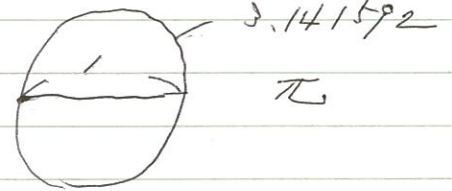
$$\text{三角形の面積} = \frac{1}{2} c b \sin A$$

$$\text{又は } \frac{1}{2} c a \sin B, \quad \frac{1}{2} a b \sin C$$

II、三角比から三角関数へ

1. 円周率 π 3.141592...

円周の長さ s と円の直径の比
 直径が1の円は、円周の長さ s が
 3.141592 となる
 半径が1の円は、



→ 円周の長さ $= 2\pi r$ (半径 r)

2. ラジアン

単位円は、半径1の円であり、
 直径は2であり、単位円の円周の
長さは 2π となる



角の大きさを弧の長さで表わす
 ラジアンは、度数法の360度の
 $2\pi \text{ rad}$ となる。

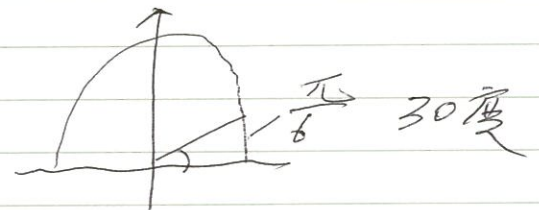
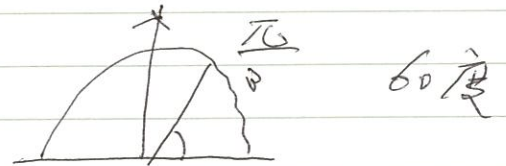


$$180^\circ = \pi \text{ rad}, \quad 90^\circ = \frac{\pi}{2} \text{ rad},$$

$$60^\circ = \frac{\pi}{3} \text{ rad}, \quad 30^\circ = \frac{\pi}{6} \text{ rad}$$

$\frac{\pi}{180}$ を掛けると、度数法を

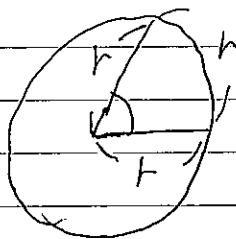
ラジアンに変更できる



ラジアン (rad)

1 ラジアン
(rad)

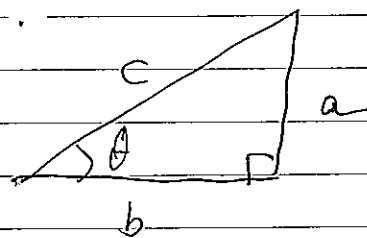
半径と同じ長さの円弧を描き、その円弧を
切り取る 2本の半径のなす角を 1 rad とする



$$1 \text{ rad} = \text{約 } 57^\circ$$

半径 r の円を θ rad 回転すると $r\theta$ だけ
弧が伸びる。

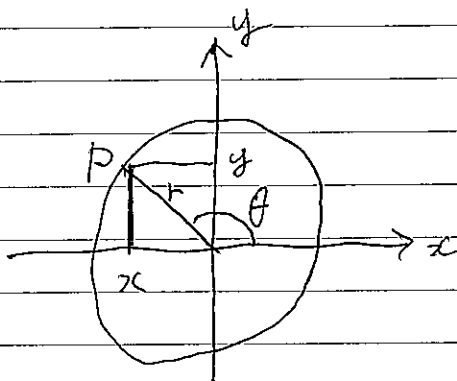
deg	rad
30°	$\frac{\pi}{6}$
45°	$\frac{\pi}{4}$
60°	$\frac{\pi}{3}$
90°	$\frac{\pi}{2}$
180°	π
360°	2π

$$\text{rad } \theta \leftrightarrow \text{deg } \theta$$


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

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

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



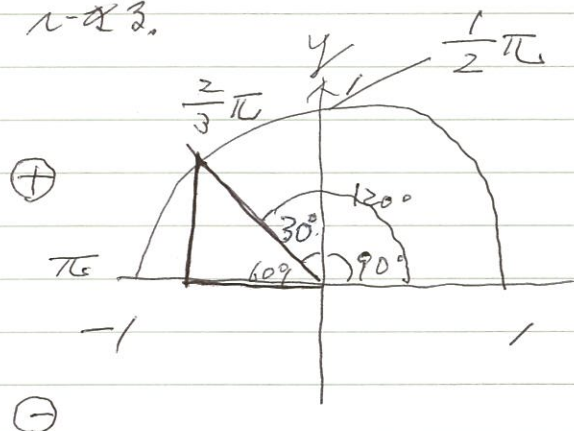
$$\sin \theta = \frac{y}{r}$$

$$\cos \theta = \frac{x}{r}$$

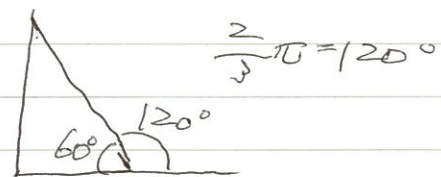
3. 90度より大きいサインの値 (一般角)

図形から定義した三角比では、 $\frac{\pi}{2}$ (90度) より大きな角度は考えられない。

しかし、x軸からの回転による一般角の場合、y軸から $\frac{\pi}{2}$ (90度) 以上回転させると、単位円の中に直角三角形を作ることができ、 $\sin$ と $\cos$ の値を算出することが出来る。



$\sin 120^\circ$ の三角形



※ 関数とは数と数の関係
対応

サインは周期のよる周期関数

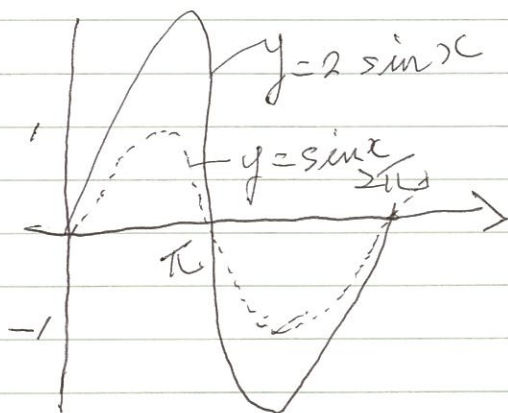
サインカーブ 2πの周期を持つ、値は1と-1を超えない

コサインのグラフも、サインと同じ2πを周期に持つ周期関数

サインカーブを $\frac{\pi}{2}$ 左側に移動したもの

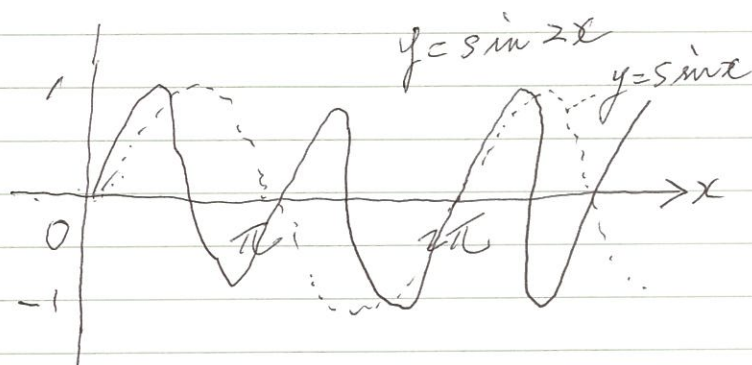
$\sin x$ に2を掛けると、波の幅を2倍に広げることになる

5. 波の幅や周期を変える (波を変化させる)



$\sin$ の幅は上下に 1. 倍

$\sin x$ に 2 をかけると、波の幅を
2 倍に広げることができる。



$\sin x$ の角度 x に 2 を
かけると、波の周期を
半分にするることができる。

6. 河周率の不思議 (川の蛇行)

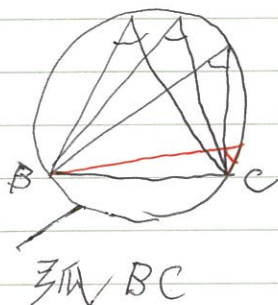
川の蛇行長は、川の浮流から河口までの直線距離のおよそ 3 倍になる。
この値は平坦なところを流れる川ほど、河周率に
近くなる。

川の蛇行が半円に近い形になるためである。 川の蛇行の半径を
最初に指摘したのは、アインシュタインである。

III. 正弦定理と余弦定理

1. 外接円と円周角の定理

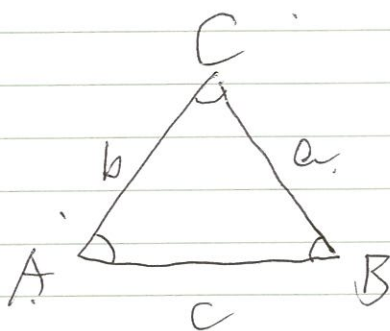
- (1) 三角形の各頂点を通る円を、外接円という。
- (2) 弧 BC と円周上の点 A (A' , A'') を結んでできる角を、円周角という。同じ弧の元にできる円周角は、すべて同じ角度になる。



2. 正弦定理

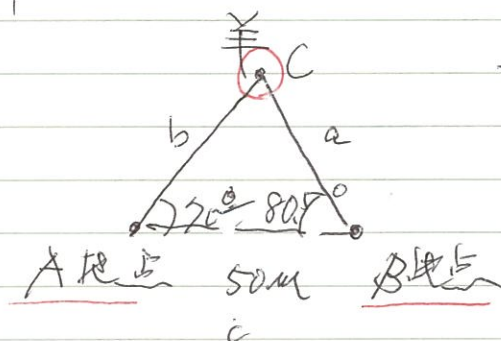
三角形 ABC の外接円の直径を $2R$ とすると

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = \underline{2R} \text{ となる}$$



正弦定理(2つの角度と一つの辺がわかれば)

3. 羊の距離



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$$

$$A + B + C = 180^\circ$$

$$70^\circ + 80.5^\circ + C = 180^\circ$$

$$C = 29.5^\circ$$

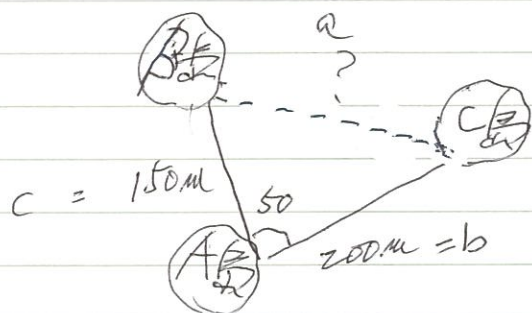
$$\frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} \quad \text{fy}$$

$$\frac{b}{\sin 80.5} = \frac{50}{\sin 29.5}$$

$$b = \frac{50 \times \sin 80.5}{\sin 29.5} = 100.14 \text{ m}$$

余弦定理

4. 島から島までの距離

(2辺とその間の角がわかれば)

A島、B島、C島の3つの島の

B島とC島の間の距離はいくら？

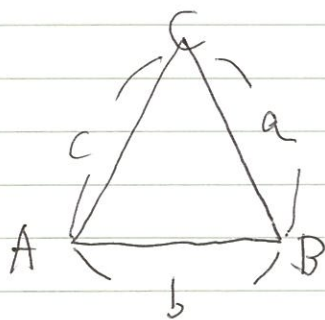


$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$= 155 \text{ m}$$

TV 加法定理とポトレマイオス

1. 余弦定理



$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$b^2 = c^2 + a^2 - 2ca \cos B$$

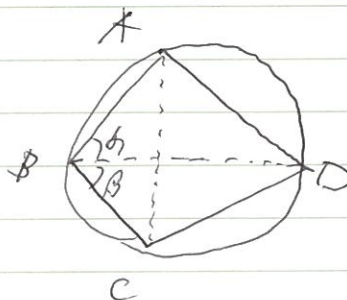
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$

余弦定理は、1つの辺とその他の2つの辺の関係を表わしている。

ピタゴラスの定理は、余弦定理の特別な場合である。

2. ポトレマイオスの定理

円に内接する四角形は、
向かい合う辺をかけた積の
和と、対角線をかけた積の
等しい。



トレミーの定理

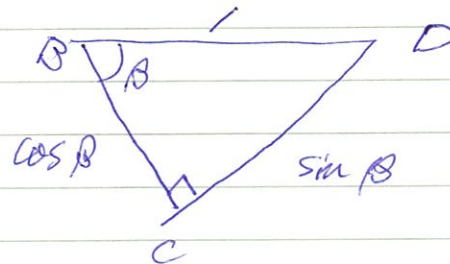
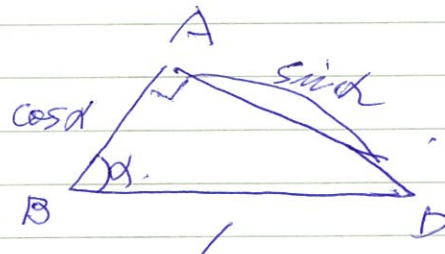
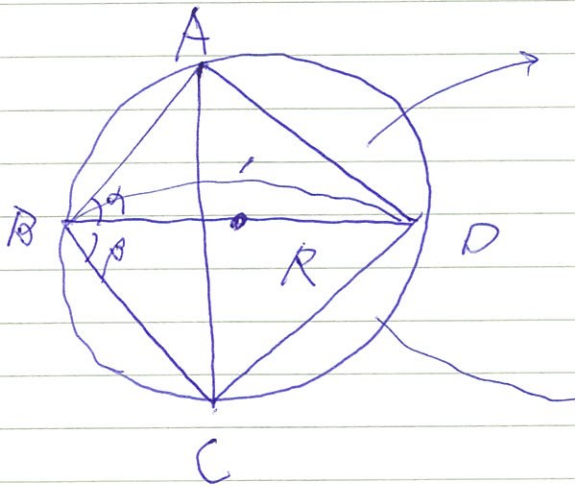
$$AD \times BC + AB \times CD = BD \times AC$$

$\sin(\alpha + \beta)$ は辺 AC と等しい

$$\frac{Ac}{\sin(\alpha + \beta)} = 2R$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \frac{Ac}{2R}$$

3. サインの加法定理



正弦定理あり

$$\frac{AC}{\sin(\alpha + \beta)} = 2R$$



$$AC = \sin(\alpha + \beta) \times 2R$$

$$2R = \frac{1}{\sin \alpha}$$

$$= \frac{1}{\sin(\alpha + \beta)}$$

フビニウス定理を使う

$$BD \times AC = AD \times BC + AB \times CD$$



$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$$

4. サイン、コサイン、タンジェントの加法定理の公式

(1) サインの加法定理

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha \cos\beta + \cos\alpha \sin\beta$$

$$\sin(\alpha - \beta) = \sin\alpha \cos\beta - \cos\alpha \sin\beta$$

(2) コサインの加法定理

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos\alpha \cos\beta - \sin\alpha \sin\beta$$

$$\cos(\alpha - \beta) = \cos\alpha \cos\beta + \sin\alpha \sin\beta$$

(3) タンジェントの加法定理

$$\tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan\alpha + \tan\beta}{1 - \tan\alpha \tan\beta}$$

$$\tan(\alpha - \beta) = \frac{\tan\alpha - \tan\beta}{1 + \tan\alpha \tan\beta}$$

5. 積を和に直す公式

$$26 \times 45 = 1170 \rightarrow 100 + 170 = 1170$$

$$\begin{aligned} \sin(\alpha + \beta) &= \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta \\ +) \sin(\alpha - \beta) &= \sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta \end{aligned}$$

$$\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta) = 2 \sin \alpha \cos \beta$$

$$2 \sin \alpha \cos \beta = \sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)$$

$$\sin \alpha \cos \beta = \frac{\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)}{2}$$

6. 和を積に直す公式

$$\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta) = 2 \sin \alpha \cos \beta$$

$$(\alpha + \beta) = x, \quad (\alpha - \beta) = y \text{ と変換すると}$$

$$\boxed{\sin x + \sin y = 2 \sin \alpha \cos \beta}$$

α の値

$$(\alpha + \beta) = x$$

$$+) (\alpha - \beta) = y$$

$$2\alpha = x + y$$

$$\alpha = \frac{x + y}{2}$$

β の値

$$(\alpha + \beta) = x$$

$$-) (\alpha - \beta) = y$$

$$2\beta = x - y$$

$$\beta = \frac{x - y}{2}$$

$$\boxed{\sin x + \sin y = 2 \sin \frac{x + y}{2} \cos \frac{x - y}{2}}$$

6. 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。

ヒュウワットのホテル

無限に部屋数があるホテルに、

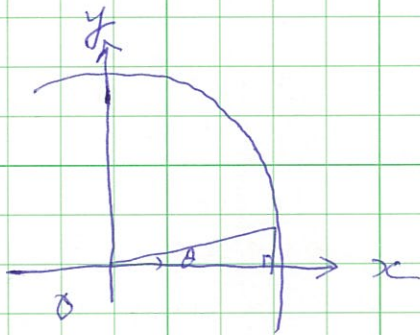
無限の客が泊まっていた。

そこで、無限の客を乗せたバスがやって来た。

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た
ので、全員泊まることになった。

つまり 無限 + 無限 も また = 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 に限りなく近づいたとき、
 $\sin \theta$ 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

(4) 平均変化率

イベントの各回ごとの人数の変化

平均変化率を図形的に考えると、直線の傾きとなる。

傾きとは、 x の差を大きくすると、 y の差がいかに大きくなるかを表わした数である。

$$\text{傾きの公式} = \frac{by - ay}{bx - ax}$$

(5) 接線とは 曲線と一点で交わる線

微分する = 接線の傾きを求める

$$f(x) = x^2$$

f は関数と意味する function の略

$f(x)$ を用いると、() の中の x は変数 x を表わし、

$f(2)$ とすれば、 x^2 の x に 2 を代入することになる。

微分は求める無限に短い時間の変化の割合は、この接線の傾きである。

$$f(x) \text{ は } y \text{ と同じこと} \quad y = ax \text{ 同様に } f(x) = ax$$

(6) 導関数

接線の傾きを求める

$$f(x+h) - f(x)$$

(7) 微分すると等微数を求めること

関数 $f(x) = x^2$ の等微数 $f'(x)$ は、

$f(x) = x^2$ を公式に代入して
 $\underbrace{\text{等微数}}_{f'(x)}$

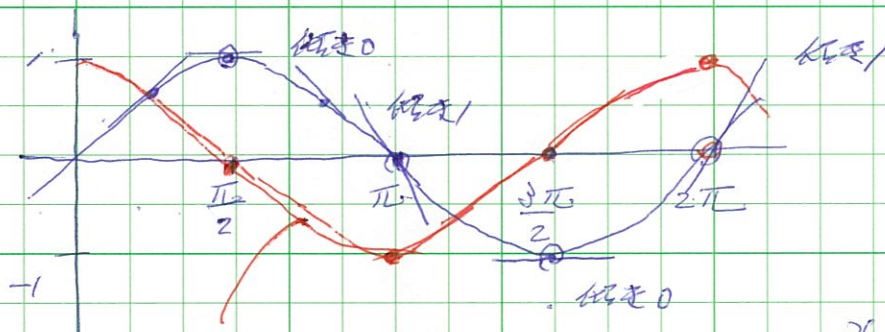
$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(x+h)^2 - x^2}{(x+h) - x} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2hx + h^2}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} 2x + h$$

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

等微数が出るとグラフの接線の傾きが出せる。

(微分する) 操作は、等微数を求めるということを示す。

(8) サインの微分をグラフで考えると、



接線のグラフ

サインのグラフ

サインの等微数は $\cos x$

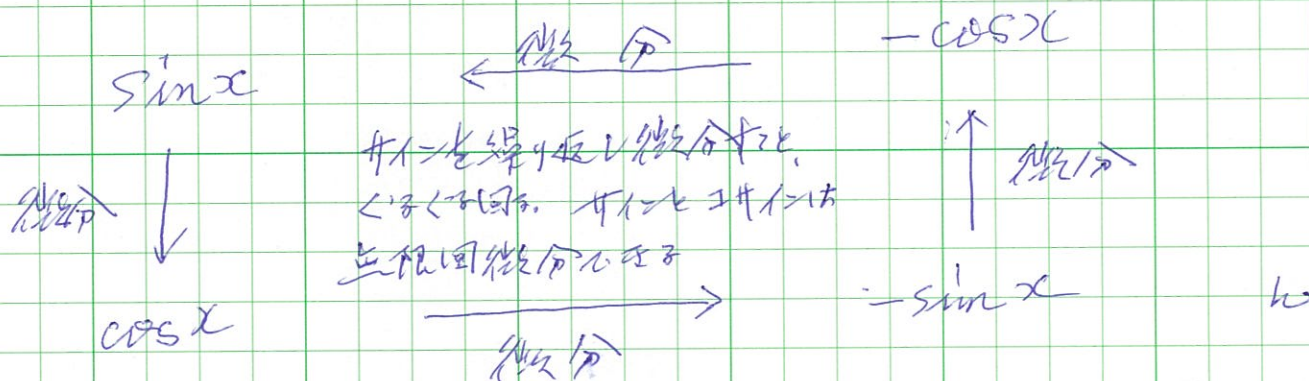
$$(\sin x)' = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin(x+h) - \sin x}{h}$$

和積の変換公式

$$\sin x - \sin y = 2 \cos \frac{x+y}{2} \sin \frac{x-y}{2}$$

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

(9) コサインを微分すると



マッ級数

2/

作成日

作成者

(1) マッ級数とは、

函数 $f(x)$ を定数と x から x^n までの足し/引きに展開できる式である。

「マッ」 ~ 1乗、2乗 ... のことを指す

(2) 三角函数をマッ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) マッ級数展開

函数 $f(x)$ の値 = x^n の項を足し/引きした和。

(4) サインは奇数の階乗

$\sin x$ をマッ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 $\frac{\sin'(0)}{1!}x$ だけ、 $\sin x$ の導関数は $\cos x$ とわかるので

$\frac{\cos(0)}{1!}x$ とする。また $\cos(0)$ の値は 1 なので、 $\frac{1}{1}x = x$ とする

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

$= -\sin x$ となり、 $-\frac{\sin(0)}{2!}x^2$ となり $-\sin(0)$ の値は 0 となるので

x^3 x^5 x^7 x^9