



第 2 回

コンセプトの改革と制度

(会計制度と監査)

会計と経営のブラッシュアップ

平成 27 年 1 月 6 日

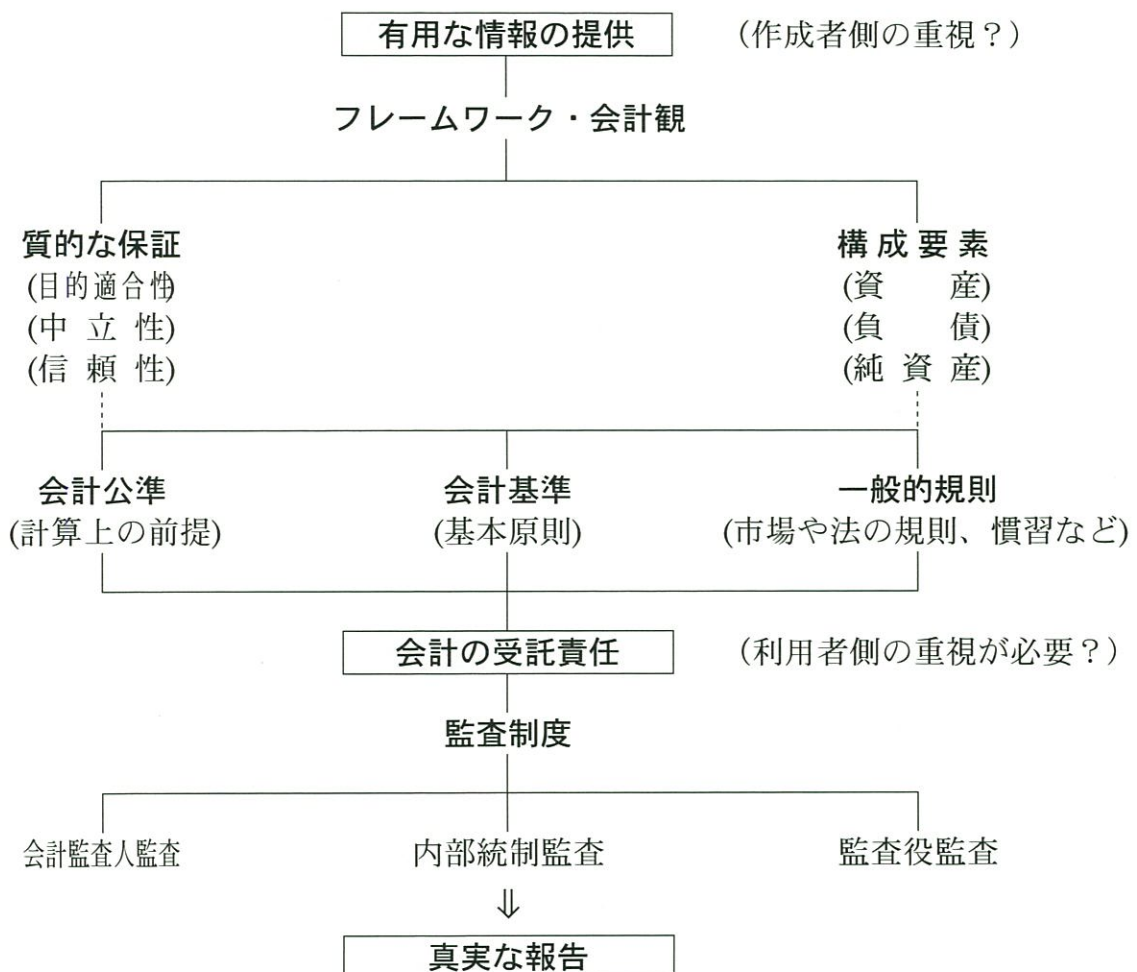
山内公認会計士事務所

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。(財務会計論ⅠⅡ 佐藤信彦外著 H23 年 4 月中央経済社)
(ゼミナール現代会計入門第 9 版 伊藤邦雄著 H24.3 日本経済新聞社発行)(公認会計士試験論文式財務諸表論第 5 版 石井和人著 H22.10 中央経済社)
(未来企業 ドラッカー著上田惇生訳 1992.8 ダイヤモンド社)(経営論集 ドラッカー著上田惇生訳 1998.7 ダイヤモンド社)

I. 適正なフィルターにより正確化する会計情報

- ①国際会計基準 — 金融商品取引法 — 内部統制制度
- ②会社法 — 大会社の会計 — 中小企業の会計指針
- ③監査制度 — 会計監査人監査 — 監査役監査

1. 会計の基礎的前提 (各フィルターを経て正確な報告がされる)



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>

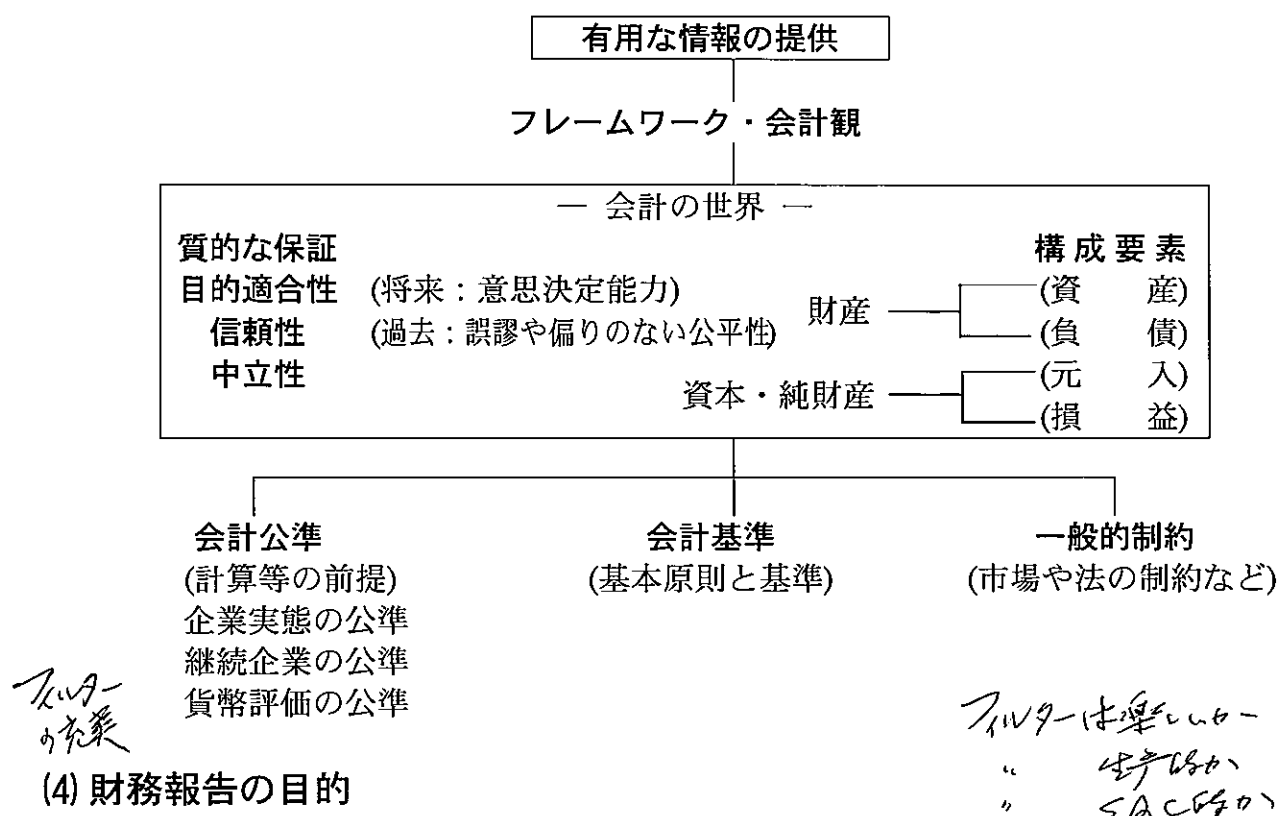


山内公認会計士事務所
yamauchi@cosmos.ne.jp

2. 会計の目的と会計の枠組（概念フレームワーク）

- (1) 会計の目的は利用者に信頼性と有用な財務情報を提供することである。
- (2) 会計の目的に従った会計観(大きな枠組)が必要であり、それを財務会計の概念フレームワークという。これは会計の世界である。
- (3) 財務会計の概念フレームワークの大枠の下に会計公準を前提とし、計算等のルールである会計基準等が形成される
 会計基準は、独立した基準の寄せ集めではなく、ひとつの大きなフレームワークの一環として作られる必要がある。

企業活動の数値化を取り巻く構図(私のイメージ)



(4) 財務報告の目的

IFRS は財政状態を重視し、B/S（財政状態計算書）を起点として、P/L（包括損益計算書）の説明を経て財政状態を考える資産負債観を持っている。企業自体の観点から、資金提供者などの投資意思決定における有用性に資する財務報告を目的とする（企業主体論）
 企業価値（時価評価）を重視した将来思考と言える。

一方、日本の会計は財政状態よりも経営成果と投資ポジションを重視する。投資ポジションでは、その投資がリスクから解放された時点で、業績（投資の効果）を認識するという純利益（業績）を重視している。
 投資ポジションとは何か、経営成果の累積又は純財産と考えるのか。
 （未実現利益、評価差額金など）

II. コンセプト革命

1998.7 トヨタ 経産省

作成日
作成者

1. 物の考え方が変わる

(1) 機械的な、コンセプト的な — 機械にはなくコンセプトがある。

(2) 四つの新しいコンセプトと未来の企業

- ① 統計的品質管理 SPC
- ② 活動基準原価計算 ABC
- ③ フレキシブル生産
- ④ システム・アプローチ

標準化と柔軟性を
兼せという価値の創造

(3) コンセプトは後れをとるだけにある

新しいコンセプトを製造、経営のコンセプトとする必要がある。

それ以外の考え方を大きく進化させる。



これは新しい発想である。

(4) 重要なことは、これら四つのコンセプトのすべてを、
生産性も成果として表し、

製造性、原材料に経済的な価値を加えるプロセスとして外していく
にある。

四つのコンセプト

- ① 生産性
- ② 付加価値

ス. コンセプトを変えるとは

3 統計的品質管理にもとずくもの (SQC)

作成日
作成者

4

(1) 製造の道具を点検して、工場内の状態を把握して、不良を発生させない。

品質と生産性の向上を製造プロセスに組み込むための
種々の方法。

(2) 不良の多いところを見つけて、原因を明らかにする。

機械の故障か、塗料の質か、溶接部の過熱かを明らかにする。
原因を特定して、適切な対策を講ずる。

(3) 不良の発生を防止するために、生産工程の全工程にわたって
品質管理を実施する。

(4) SQCの導入は、不良率の増加をもたらし、検査工程や修理工程の増加
により不良率の減少をもたらし、

SQCにより、不良率を減らし、生産性を向上させることが可能になる。

これは、品質管理の重要なポイントである。

(5) 製造の2つのプロセス

- ① 生産工程の品質管理に関するプロセス
 - ② 生産工程の品質管理に関するプロセス
- SQCの①②を統合させる

(6) これは 品質と生産性の向上 につながることを示している。

☆ 活动基準 原田 等 (別のところへ) (ABC)

作成日
作成者

統計的品質管理 (SQC)

(1) 工場の社会構造を変える

(2) 日本のメーカーが最初実践

(3) SQCを製造の道具として使う

これは工場内の社会構造に対し、
大きな影響を与える

(4) ショートサイクル・デミングサイクルと呼ばれ、

日本ではもう継続的な改善にある

(5) SQCのもたらす工場内の社会の

変化の性質を明らかにする

日本のメーカーの

(6) SQCのもとは、内接工を延長する

内接工は必要なくなる。むしろ逆の
効果、短時間化、コスト削減

ティーン・フォート・フォー・描いた理想の工場

(7) SQCは、情報と責任を正しく伝達する

品質と生産性の両方の面から

工場が理想と化したこと

三つの二つの実現

(8) 二つのアプローチしか存在しない

統計的品質管理 (インベントリ・コントロール)

人間関係の改善のアプローチ

SQCの二つのアプローチを統合する

基本的な方法論の不足、不足

人間を人間として活用する方法論

品質と生産性を製造プロセスに組み込む

(9) SQCの教養と統計的方法論

情報の提供、提案制度

5 フレキシブル生産 小型艦隊の組織構造

(工場組織構造の進化)
フレキシブル

作成日
作成者

6

1) 規格化と多様化の同時実現

① ハンリー-フォート (黒田氏はこれをこのように考へた)

多様化とは、時間と金銭の両方、消費者はそれを負担する負担は少ないと考へた。現在においても人は規格化された環境にす。多様化すれば高コストになると考へている

② GMは、色々の選材と毎年のモデルチェンジを遂げるコスト削減を行った これのフォートに搭った それは当時の新しい原価計算によってであった

フレキシブル生産

12) 現在では 規格化した部品から、多様な最終製品を生産している

1) の①と②は同時に実現できる。

13) 今日の工場は、一隻の巨大艦隊である

未来の工場は、製造プロセスや作業を模倣する
小型艦隊である

全体の指揮命令権は存在するものの、
各チーム、それぞれの指揮命令権をもつ。

各チーム、それぞれ規格の利点を受用するともに、
工場全体の、多様化のための柔軟性を発揮する。

こうして、製品や設計の迅速な変化、市場の要求への迅速な対応、オゾンや
特殊品の低コストの生産が可能となる。

そのような工場は未だなく、誰も作っていない。

しかし、この小型艦隊という新しいコンセプトの組織構造に向かい動き始めている。

そのための情報とエンジニアリングが必要になる

6 システム・アプロachを変えるもの

作成日

作成者

7

全体を管理するが、-----部分のみすべてを管理する

- (1) 自分の手ですべてをコントロールしようとする
システムの設計・構築を始める
- (2) 一方に力を入れた投入量があり、他方に配分が偏る。
サブシステムの1つに力を入れた投入量が多くなる。
- (3) 製造の計画と日程は、マース・アロ・スポンサーの力に
最終顧客の手に従うと30.5始める。
在庫は情報によって管理し、建設は流中の
必要に応じて扱う。
- (4) 工期長、厚材料の投入に始まり、製品の生産に終るまで、
その工程設計には従う。
工期は最終段階から、逆にたいて設計するものあり、
大きな流れの工程で管理するものがある。
- (5) システムはかわるが、いい
工期のほかに余裕の必要、
とては調整する。
ある部分に力を入れすぎないようにする。
他のどの部分に力を入れすぎないようにする。

2. システムとしての製造のコンセプト

作成日

作成者

(1) 製造とは、原材料を経済的満足に変えるプロセスである。

製造プロセスとは、製品の工場を出たときに終了を告げるわけではなく、

物流やアフターサービスも製造プロセスの一部であり、

工場と流通し、出荷し、管理しなければならない。

さらに、設計や生産の段階において、アフターサービスを

考慮しておく必要がある。

(2) このシステムとしての製造のコンセプトから、工場の設計や製造工程のシステム化に対して大きな影響を与えていくことになる。

(3) 長らく、製造とは、エンジニアリング、製造、マーケティングなどの機能を段階として捉えてきた。直列的な組織であった。

ところが、今では、製品の構成の段階から、

それぞれの機能別部門のチームを編成しなければならない。

(4) 従って、製造をシステムとして捉えるならば、事業上のあらゆる

意思決定は、製造上の意思決定を意味することになる。

あらゆる意思決定は、製造上の要件とニーズに応えることと見做す。

製造上のシステムの強みと能力を告げるものと捉えなければならない。

(1) ポニーリがアメリカ市場向けの高級車アキエの製造を決定したとき、最大の課題は

- ① 既存のネットワークに依存するか
- ② 金を出し、新しいリスクを冒して新しいネットワークを作り、新しい市場セグメントをカバーしていくことだった。

(2) それはマーケティングの課題だった。

ポニーリは、その意思決定を、設計、エンジニアリング、製造、マーケティングの人間から成るチームで行った。

これはネットワークの新設だった。

製造との考慮からだった。独立した販売サービス網をもったほうが、ポニーリ製造への能力を最も発揮できるからだった。

(3) そのためには大量の、システムとしての製造を熟知している必要がある。
採用後の数年間、新卒者はすべて工場に配属されるという日本のメーカーを見学する必要があった。

(4) 他にも、すべての中には製造に関与させる

製造はすべてのものである、すべてのものであるという
経済的価値（価値）を設計出す。

製造のインセプトが与える最大の影響は、製造の知識と経験。製造のシステム、それは社会的・人的な領域である。

これらのメーカーを率える者は、製造の知識や経験を持たない財務や、マーケティングや、法務のスタッフリストにはならない。

9. 4つのコンセプトの特性

工場を別の側面からとらえる

作成日

作成者

10

(1) SQC には、独自の道徳と言語を持つ、

- ① 工場とは人間が働く場所である、ナレッジ・ワークを担った近代工場。
その工場内の社会的変化、基盤の中心、品質と生産性との競争の図にその実態
- ② SQC においては思考は必要ない。実行しなくてはならない
行きの標準管理法とプロセス・コントロールの対比を以てして
品質と生産性を製造プロセスに組み込むための方法論の SQC になる

(2) 原価計算 (ABC) には、独自の道徳と言語を持つ

- ① 工場とは仕事が行われる場所である。人間はコスト・センターである
- ② 原価計算においては分析しなくてはならない

(3) フレキシブル (C-型組織) のコンセプトには、独自の言語と道徳を持つ

- ① 工場とは仕事をこなす場所である。人間はコスト・センターである
変化に対応する場所、柔軟に対応できる場所である
- ② フレキシブル生産においては、仕事の流れを分析し、組織を再設計しなくてはならない。固定化は最も避けるべきである。

(4) システム・アプローチにおいては、独自の道徳と言語を持つ、

- ① 場所を意味しない
- ② 原材料に経済価値を付与するプロセス全体のことである
- ③ これは最終消費者に至るプロセスの全体を理解してはじめて設計することになる
それは製造のプロセス
- ④ 徹底的に考えなくてはならない

(5) 最も重要なことは、製造とは一つの全体、折衷部分の和を指すもの
との認識である。それは単純な集合体ではない
部分のゆきと向きを構っているため、成果を出すものはプロセス全体である

II. 明日のために

Management New
Tomorrow's hot issues 2/c

Paradigms

作成日

作成者

11

1. 21世紀 企業経営の革命と新しい現実 The New Realities

競争力、戦略、経営力、リエンジニア、4-17-7 などの経営者には

こんなことが必要とされている。21世紀に挑戦する企業は

何をする必要がある。——それは予測の未来にある。——

21世紀への

新しい挑戦！——挑戦し続けよう！24時間！

この本は

This book is thus a Call for action. There are different

In most cases they are not odds and incompatible with
what is accepted and successful today.

We live in a period of Profound Transition — and change
are more radical than anything. 2次産業革命、大戦後、大不況

Reading this book will upset and disturb a good many people,
as Writing it disturbed me.

— a change in the Mindset of organization as well as individual
— individuals.

2. How to use this book?

First ask: "What does these issues, these challenges Mean
for our organization and for me?" you have thought,

, and Ask: "What action should our organization and I"

, and Then "Go to work"

3 Management New Paradigms

(1) Assumption Matter

The assumptions largely given by scholars, writers, teachers, practitioners, but the most important is assumes to be Reality.

We need the true disciplines (assumptions), if it is not fit the realities

Because, the paradigm has no impact on the natural universes.

But, a social discipline such as management deal with the behavior of People and Human institutions.

(2) Differ from natural laws, The social universe has "a social rules". Its subject continue "Change".

At this means that assumptions (disciplines) that were valid yesterday can become invalid, indeed, totally misleading in no time at all.

(3) One right organization (even the team), is no longer tenable (no longer もはや tenable 存在する。維持する ～たう 意味がなくなる。)

And a "Change" in the basic assumptions matters even more. (前提とすべきものが変化する)

4 Until the early 1980s (Management common sense)

- (1) Management is business management
- (2) There is ~~con~~ there must be One right organization structure
- (3) There must be One right way to manage people
- (4) Technologies, markets and end-uses are given.
- (5) Management's scope is legally defined
- (6) Management is internally focused
- (7) The economy as defined by national boundaries is the ecology of enterprise and management.

but the first
 At that time, all of these assumptions were close enough to reality to be operational. By now all of them have outlived their usefulness. They are close to being caricatures, (a funny drawing), obstacles to the Practice of Management.

Indeed, reality is fast becoming the very opposite of what these assumptions claim it to be.

We should try to formulate the New Assumptions that now have to inform both the study and the practice of management.

5 Management is Business Management

- (1) For most people, inside and outside management, this assumption is taken as self-evident.
- (2) The first practical application of management theory did not take place in a business but in nonprofits and government agencies.
- (3) In the postwar period, however, the fashion turned. By 1950 Business had become a "good word" — largely the result of the performance during WWII of American business management.
- (4) There are, of course, differences in management between different organizations. Otherwise the differences are mainly in application rather than principles.
- (5) On people problem, they are almost always the same. Ninety % or so (people problems) of what each of these organizations is concerned with is generic. (not specific)
no brand
- (6) Management is the specific and distinguishing organ of any and all organizations.

6 The One Right Organization

- (1) From 19th-century society (from the very beginning) the study of organization has rested on one assumption: There must be one right ^{stop} organization.
- (2) Henri Fayol in France, John Rockefeller, J.P. Morgan, Andrew Carnegie in the head of 1890, need for organization structures by no means.
- (3) Frederick Winslow Taylor did not see it at all, until his death he wrote and talked of "owners and their helpers", it was on a nonstructure, and Henry Ford was.
- (4) It was WWI that made clear the need for a formal organization structure.
- (5) If the ship goes down, the captain does not call a meeting the captain gives an order. And if the ship is to be saved, everyone must obey the order, must know ^{~ to his} exactly where to go and what to do. "Hierarchy", and the unquestioning acceptance of it.

7. 求めるべき組織構造

- (1) The pioneers of management a century ago were right. Organization Structure is needed.
- (2) But the pioneers were wrong in their assumption that there should be one right organization, because a great number of different structures for biological organizations.
- (3) Instead of searching for the right organization, management needs to learn to look for, to develop, to test. The organization that fits the task.
- (4) Some "principles" of organization.
 - ① the organization has to be transparent. (obvious) ^{easy to understand}
 - ② the organizations must have the authority to make the final decision in a given area, authority be commensurate with responsibility.
 - ③ one person should have only one "master". A proverb, "a slave has three masters is a free man"
 - ④ An organization is as flat as possible.
 - ⑤ as Information theory tells us, "every relay doubles the noise and cut the message in half".

A The One Right Way to Manage People

(1) Douglas McGregor asserted that managements have to choose between two different ways of managing people, Theory X and Theory Y.

(2) Theory X

(3) Theory Y

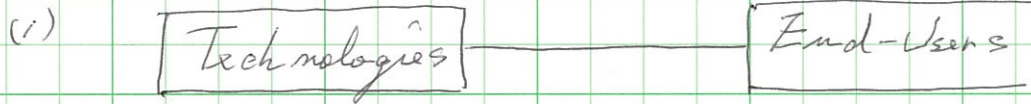
(4) Abraham H. Maslow showed McGregor were dead wrong. He showed conclusively that different people have to be managed differently.

I became an immediate convert - Maslow's evidence is over whelming.

(5) The task is to lead people.

And the goal is to make productive the specific strengths and knowledge of each individual.

9 Technologies and End-Users are Fixed and Given



the Past

its distinct and separate tech.

the chemistry its own unique tech.

one's own industry only

the Present

technologies outside its own field

Bell Labs' greatest achievement: the transistor

(2) By now these assumptions have become untenable (not defend against attack)

For example, automobile industry which increasingly has become dependent on electronics, on the computer.

(3) Until the first half of the 20th century, it could be taken for granted that technologies outside one's own industry has no, or at least only minimal, impact on the industry

(4) Bell's transistor, the main users were outside of telephone system

(5) There were two ways of getting fed: cooking for oneself at home or going out to a restaurant.

Management, in other words, will increasingly have to be based on the assumption that neither technology nor end user is a foundation for management policy. They are limitations.

- (6) News was basically the monopoly of the newspaper on 18th Cent. By now there are several competing ways to deliver news still the printed newspaper, delivered on-line through the Internet, radio, television, separate news organizations use electronics
- (7) Commercial paper — "classified as a security" Then investment banks use it to the bank's commercial loan. But increasingly in all developed countries the fastest growing source of commercial credit is neither the commercial bank nor the investment bank. It is the credit card in its various forms.
- (8) but it is clearly a new form of money, it has already become bigger than M_1 , M_2 or M_3
- (9) There is new "basic resource" Information, it does not stand under the scarcity theorem, under an abundance theorem. (Dionora)
- (10) The foundations have to be customer values and customers decisions on the distribution of their disposal income. It is with these that management policy and management strategy increasingly will have to start.

(11) Some implication — the noncustomers of an enterprise
Even the biggest enterprise has many more ^{at least} (70%) noncustomers
than it has customers (30%)

Yet it is with the noncustomers that changes always start

(12) Another critical implication is that the starting point for
management can no longer be its own product or service,
and not even its known market, end-user, products and service.

(13) The starting point has to be what customers consider value.

(14) that the customer never buys what the supplier sells

(15) what is value or quality to the supplier

10 Management's Scope is Legally Refined

- (1) Almost a 100 years ago, it first became clear that the legal definition was not adequate to manage a major enterprise.
- (2) ^{the} "Kedretsu", the management concept in which the suppliers to an enterprise are tied together with their main customers.
- (3) The new assumption on which management, both as a discipline and as a practice, will increasingly have to base itself is that the scope of management is not legal.
- (4) It has to be operational. It has to embrace the entire process. It has to be focused on results and performance across the entire economic chain.

11 Management's Scope is Politically Defined

- (1) The scope of management can no longer be politically defined. National boundaries will continue to be important, but the new assumption has to be as restraint
- (2) The practice of management will increasingly have to be defined operationally rather than politically

12 The Inside is Management's Domain

- (1) In actual practice this distinction makes no sense ^{whatever}
- (2) An enterprise, whether a business or any other institution, that does not innovate and does not engage entrepreneurship will not survive long.
- (3) the Roman Catholic church, the most conservative one,
 But, any major change in society produce new and very
 different religious orders, ^{in the} ^{when}
 ① 5th century, the Barbarians overran the Roman Empire,
 — the Benedictines
 ② 700 years later, when cities reemerged in the Middle Ages,
 — the Franciscans and Dominicans
 ③ in the 16th century as an answer to Protestant Reformation,
 — the Jesuits
- (4) An entrepreneur who does not learn how to manage will not last long. A management that does not learn to innovate will not last long.

- (5) But entrepreneurial activities start with the Outside and are focus on the Outside. they therefore do not fit within the traditional assumptions of management's domain.
- (6) The inward focus of management has been greatly aggravated (increase) in the last decades by the rise of Information Technology.
- (7) Information Technology so far may actually have done more damage to management than it has helped.
- (8) The traditional assumption that the inside of the organization is the domain of management means that management is assumed to concern itself with efforts, if not with cost only. For effort is the only thing, and a cost does.
- (9) But results of any institution exist only on the outside. Management must focus on the results and performance of the organization.
- (10) It is in itself one of the most difficult, one of the most controversial, but also one of the most important tasks.

- 13 Management exist for the sake of the institution's results.
It has to start with the intended results and performance
- 14 The center of a modern society, economy and community
is not technology. It is not Information. It is not Productivity.
It is the management institution as the organ society to produce
result
- 15 And management is the specific tool, the specific function,
the specific instrument to make institutions capable of
producing results
- 16 Management's concern and management responsibility are
everything that affects the performance of the institution
and its results — whether inside or outside,
whether under institution's control or totally beyond it.

② (もしドラ 3~4) 北京外大レジュメ

(我々の事業は何か?)

(427.1.6)
(426.10.06)

みなみは、入院している野球部のマネジャーの宮田夕紀の見舞に病院へ行った。夕紀は、野球部のマネジャーをしていたが、野球部が夏の大会の予選に負けてすぐ、急に体調を崩して入院してしまったのだ。夕紀はみなみにとって、幼なじみであると同時に、無二の親友でもあった。

みなみは鞆からマネジメントを取り出すとそれを開きながら言った。

「野球部とは一体何でしょう?」二人はみなみの疑問について意見を交換し合った。

↑ (最も大切な) → 人を教育するところ (ある清和会社)

1. 2人は野球部とは何か、組織の定義づけについて話合った。

マネジメントというのは、先ず初めに、「組織の定義づけ」から始めなければならない。「マネジメントには、こうあるわ」とみなみは言った。

あらゆる組織において共通のものの見方、理解、方向づけを実現するには、「われわれの事業は何か。何であるべきか」を定義することが不可欠である。

「つまり野球部をマネジメントするためには、先ず野球部は、どういう組織で、何をすべきかを、決めなければならないのよ」とみなみは言った。「野球部って、野球をするための組織じゃないの?」夕紀は、何気ない調子で言った。「それが違うらしいのよ」とみなみは言って、マネジメントの場所を指で示した。

2. 感動することと野球の定義

結局、野球部の定義は分からず終いだった。そこでみなみは、もう一度「マネジメント」を読み返した。

(1) 野球部は、野球をするための組織か?

…「夕紀はどうしてマネジャーになったの?」。夕紀は小学校の時の市の大会の決勝で、その時、みなみがサヨナラヒットを打った時の感動を、また味わいたいと思ってマネジャーになったと答えた。

(2) 夕紀は、あの時の感動を、また同じような感動を味わえるかもしれないと思って、野球部のマネジャーになりたいと思った。

(マネジメント・エッセンシャル版 9～16、22～26、29 頁)

○組織が存在するのは組織自体のためではない。組織は目的ではなく手段である。「その組織は何か」ではない。「その組織は何をなすべきか。機能は何か」である。

○航空会社は貨物と乗客を運び、銀行は金を貸す。これは「その組織は何か」に対する答にしかすぎない。「その組織は何をすべきか」の答ではない。実際には、「われわれの事業は何か」との問は、ほとんどの場合答えることが難しい問題である。しかし、その答えを放置することはできない。

○中心となるのは、マーケティングとイノベーションである。なぜなら、顧客が対価を支払うのは、この二つの分野における成果と貢献に対してだからである。

マーケティングの目標は一つではない。①既存の製品についての目標、②既存製品の廃棄についての目標、③既存市場における新製品についての目標、④新市場についての目標、⑤流通チャンネルについての目標、⑥アフターサービスについての目標、⑦信用供与についての目標である。

企業はコスト以上の価値を請求する …… その正当性を裏付けするのは何か? 正当なコストの

事業を定義するとは、ある理念や価値によって表わすものではない。内部的に考えたり、整理して結論を出しても企業としては全く意味はない。それが企業の成果に結びつくことはない。

その問いは、企業を外部すなわち顧客と市場の観点から見て初めて答えることができる。すなわち、顧客の価値、要求、期待、現実、状況からスタートすべきである。それ以外には企業の役に立たない。

○企業とは営利組織であるという答は的はずれであるだけでなく害を与えている。利潤動機には意味がない。利潤動機によって人の行動を説明できる筈はない。(これも内部的な自己満足だと思う)

○企業の目的は外にある。企業は社会の機関であり、その目的は社会にある。企業の目的の定義は一つしかない。それは顧客を創造することである。

○「顧客は誰か」の問いこそ、個々の企業の使命を定義するうえで、もっとも重要な問いである。やさしい問いではない。答えのわかりきった問いでもない。

○消費者だけが顧客ではない。顧客は常に一種類ではない。そして顧客によって、期待や価値観は異なる。買うものも異なる。



テクノロジー失業の襲来

(4月のごあいさつ)

平成 25 年 4 月 1 日 (月)

沖縄は 22 度です。何か肌寒い感じがします。秋口、25 度位から 22 度になるのと春口 18 度位から 22 度になるのでは、少し寒さが違うようです。

「機械との競争」(2013 年日経 BP 社発行 エリック・ブリニユルフソン及びアンドリュー・マカフィー著 村井章子訳)を読んでショックを受けた。情報技術が雇用、技能、賃金、経済におよぼす影響についての MIT(マサチューセッツ工科大学/研究チーム)による恐るべき最新レポートだ。

2007~9 年のアメリカの**大不況 (Great Recession)** は終結した。2010 年、国内総生産(GDP)は、年率 2.6%の成長率を記録し、設備及びソフトウェアの投資はこれまでのピークの 95%にまで回復し、企業収益も史上最高水準に達したという。しかしアメリカ企業は大不況が終っても雇用を再開しなかった。失業率は 8%台から下がらず、**労働年令人口の就業率は 64%程度**に止まっている。

仕事はどこへ行ってしまったのか？この社会現象は一体何を意味するのか？

この問いに対する経済学者の説明は、①**景気循環説** — ショックが大きすぎて需要が不十分で、**景気回復**が弱い。1929 年の大恐慌の後遺症ほどではないとしても。②**停滞説** — 現在の苦境は景気循環の一局面ではなく、**低迷**、イノベーションを生み出す能力の長期的な低迷が原因だとする。手の届く枝から果実が姿を消しつつあるということだ。③**雇用喪失説** — 技術の進歩が早すぎ、人間の役割が減っていく時代になった。本書はこの第 3 説の**脅威**を解説している。数年先に、数 10 年先に、いつかの時点で、平均的な人間の従事している仕事を機械がこなせるようになり、**人は新たな職を見つけにくくなる**という。

「人間の手が導かなくとも杼が布地を織り上げ、ばちが堅琴をかき鳴らすなら、親方はもう職人がいらなくなるだろう — アリストテレス」(同書 6 頁から引用) **コンピューターが人間の領分を今までにない速度と規模で浸食しはじめた**のである。

それが**デジタルオートメーション**、「**第二の経済**」の存在であるとする。ATM から現金を引出すとき、空港で自動チェックイン機を利用するとき、コンピューターが自動車を運転するのを見たとき、テクノロジーが人手を駆逐したのに気が付く。それが失業率の高止まりの原因、**雇用喪失説**だという。コンピューター(ハード、ソフト、ネットワーク)は、この先さらにパワフルに、高度になり、人間の労働市場を脅かし、深刻で長期的な打撃を与えるのだ。人間のある種のスキルはこれまで以上に欠くことはできないが、それ以外の多くのスキルは高度なデジタル時代には通用しなくなるかもしれない。ドラッカーが晩年になって、コンピューターは「**愚か者**」ではなく新しい産業の到来を告げるテクノロジーだと言った言葉(**第四次情報革命**)を思い出す。

(現代の経営 第3章マネジメントへの挑戦)

○マネジメントに要求されるもの

分権化、柔軟性、自立性

環境への挑戦、変化への挑戦

これはプロセスに焦点を当てるとのこと、技術や製品にではなくて・・・

マネジメントとはプロセスを効果的に管理することである。

オートメーション化
デジタル化はプロセスにある文化系から理系へ
我々の河津から河津へ
公務員系から企業系へ
(プロセスの管理)

○オートメーションとは何か (マネジメントすべきもの)

オートメーションは、仕事の組織についての概念である。従って工場生産だけでなく、流通や事務の仕事の組織化にも適用される。

- ① それは概念であり、安定した一つの基本パターンが存在する
- ② 調和した一つの総体としてのプロセスである
- ③ 目的と手段、投入と産出のバランスを図るためのコントロールの概念である

- ① より多くの経営管理者を必要とする
- ② 責任と意思決定をトップに集中しようとする企業は恐竜のように亡びる
- ③ デジタル化は、非人間的機械的部分からのより高度な挑戦と思える。
- ④ オートメーションの機械的部分を単に肉体的部分の効率化と考え、それを組み入れたプロセスの調和を図り、プロセスをマネジメントすることが重要である。

オートメーションはプロセスであり、それを理解し、組織的に適用する国がリーダー的な地位に立つことは疑う余地がない。

- (1) 20世紀前半、大量生産を理解し、適用し、マネジメントすることによって世界のリーダー的地位を得たアメリカ、
- (2) 今後は、オートメーションを理解し、それをプロセスとして適用する国が、その生産性と富において世界のリーダー的地位に立つ。

オートメーション = デジタル化 ... プロセス

進歩、発展というのはプロセス化だから、

(1) 会社の未来 2000 プレゼンテーション

(1) 会社に未来はあるか。—— 今あると違つた未来

所有者によるコントロール or オペレーターを所有する巨大集積会社

↓ (移行)

↓ (移行)

戦略的コントロール or 提携に基づき同盟人と移行する一統化という点、

(2) 会社を当り前のものと見ていたのか

—— 前例のない存在、

会社/会社から存在、オスロに変わったか

人類史上最も急速に
変化した組織

会社の有り様は(可)

(3) 明日の会社

アウトソーシングの本質の現れ

→ 知識の生産性を向上させる 最もよい方法

↓

70%以上
ヒューマン

(アウトソーシング、インハウジングと同じ)

(4) 会社の変化

(1) 成長の速さに、…… 元々(加速)している

↓

(2) インフラストラクチャー …… これは平均四半期の成長率で、高成長率は60%……

(3) 自前化する → アウトソーシング

(5) アウトソーシング

アウトソースすること → 元々/会社の仕事

以前までは 3倍に増えたのに

従業員は 4分の1になった。



これだけ増えたのに up したのか？

アウトソースしたわけなのか？

IT/システム

毎年におおむね、7割程度は、IT/システムの仕事をつまみ食いしている

IT/システム

外注先を管理する用意はない

これ、どう管理するかを考慮が必要である。



価値 chain の違う人たち、インセンティブを与える人たち、そしてコストを下げられる人たち
と一線に区別をすることは必要である。

(6) 会社にとっての極意 --- 重要な経営の核心

○ (1) 何を達成しようとしているのか？

何の一番大事かを考えておくこと。

何の価値か

× (2) 逆に、私たちがあきらめたことは何か？

○ (3) 私たちが何を諦めたことがあるのか？

○ オートマチックの試験とIT産業革命

(1) オートマチック能力をテストする

(2) IT能力をテストする

デジタル化の進展

○ さらに、人間の本性に対する概念がある。

生来の能力、最善のつとめの実現がある。

○ 簡単な例外管理による生産効率の向上

2/3の複雑な作業の区分 (保険金請求の支払)

○ フォット・バック システム

蒸気機関の革命

○ オートマチックは、未熟練の反復的な作業の機械化

○ 技術の進化は、人間の労働を余剰にしたい。逆に、高度の教育を受けた高度の技能をもつ膨大な数の人々を必要とする。

○ 新しい技術は、中央計画と独占を望ましいものにした。

○ デジタル化とは、

3 The Challenge To Management

2-6

作成日

作成者

1. Automation is not technical in character, Like every technology it is primarily a system of concepts, and its technical aspects are results rather than causes.
2. The first concept is a knowledge, That ^{there} is a basic pattern of stability and predictability.
3. The second concept is one of the nature of work. focus on skill as the integrating principle of work. it focuses on process, as an integrated and harmonious whole.
4. The best process — that will produce the greatest variety of goods with the greatest stability, at the lowest cost and with the least effort.

2003年 グループウェア院研

(1) 成果とは何か

組織は 組織の 外部に 成果を生み出してきた

「現代の経営者」は、「ライバル・ホーター」の著作も、すなわち例から外側を向いている
組織の内部を 半ばあけて 内部の議論を 展開している

もし、経営とは何か、経営とは何をするのか、といったことを理解しければ、
組織の外に 出せる 成果から 考えられるべきこと。

組織の外に出せる成果



経営の経営者の役割

(2) 組織の目標

①昔、 大目標、一 変化を阻止する、遅らせる

②今、 変化を生み出す、イノベーションを考へる

昔 - 一つの商品の研究

今 - 現代の競争の原因がどこにあるか

競争をいかに する相手か、同じ製品やサービスを考へている企業と 下 限 知 っている。

どこから 競争を仕掛けてくるのか、わかんない!!

(3) 老害の意味の定義

① 老害とは書いてない

短期的な成果は、長期的な成果は、その反対

長期的というのは、年に短い時間積み重ねていく

② 短期的な成果のアクセスは短時間で

長期的な成果のアクセスは長時間で

それらは相互に相入る、それらを対比するものではない

短期的は、長期的な成果を両方から見てみる。

病気の老害は、延命のたりの手術を待たせるとして、

その前に死んでいくことになる

もし、老害は、その晩を無事に迎えたとしても、

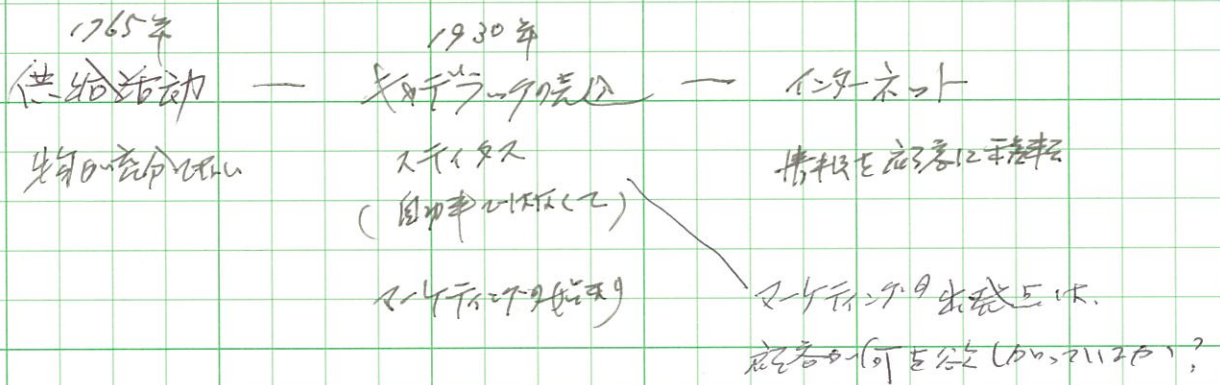
手術中に亡くなる可能性がある

つまり、短期的な成果と長期的な成果の両方から見る！！

(4) 情報を握る者の実権を握る

製造会社 → 流通会社 → 顧客

インターネットは新しい流通チャンネルの一つか？



何かわかぬ、マーケティング活動とは何か

インターネットに付随する新しいマーケティング活動は、
(あらゆるものを電子化したマーケティング活動)

(5) インターネットは流通チャンネルではないの、それと
インターネット独自のマーケットがある

eコマース インターネットをマーケットと見る

(現代の経営 第4章シアーズ物語)

- 事業のマネジメントとは何か、事業のマネジメントには何が必要か、変化を見つけそれに対応することである。

(第2世というものは顧客の創造であり) ... 事業の目的
事業のマネジメントは何が原因で変化するか

— この答はシアーズ・ローバックの物語に優るものはない

○農民の孤立した市場の理解と認識

17

— 新しい流通チャンネル、市場の開拓

○五つの領域におけるイノベーション (事業環境への対応)

17

- ① 農民のニーズに応える商品のメーカー
- ② 大都市に行けない農民のための通信販売カタログ
- ③ 売手は、「委細なく返却致します」
- ④ 通信販売の低コスト輸送の発送工場
- ⑤ 人間の組織を作りあげる

ホに市場を見つける。

○経営者

17

リチャード・シアーズ (創業者・社名)

1886年カネアールに時計の店を始め、1893年エロズとシアーズロバックを設立

— ジュリアス・ローゼンワールド

第一期・農民ニーズに対応 — オッド・ドアリング (発送工場)

農村を歩いて、農民はどのように不自由し、何を欲しているかを徹底的に調査した

— ロバート・E・ウッド (第二期・市場の変化、小売店に転換)

— T・V・ハウザー (組織と人材の育成)

1998年店舗数900 売上172億ドル (小売業世界一) 1997年売上 266億ドル

— 時代の終りか (広報・女性向けファッション・通信販売)

ライバルのモンゴメリー・ワットと競争激化、転機

交通革命への対応、郊外進出、都市の流入で競争激化、分権制度
(イノベーションとは?)

17

いかなる事業にも、三種類のイノベーションがある。すなわち、①製品とサービスにおけるイノベーション、②市場におけるイノベーションと消費者の行動者価値観におけるイノベーション、③製品を市場へ持って行くまでの間におけるイノベーションである。

X The Sears Story

2-12

作成日

作成者

1. The oversight (mistake) is no accident. It reflects the absence of Tenable (suitable) economic theory of business enterprise.

2. The American farmer represented a separate and distinct market.

Separate of his isolation

distinct, because of his specific needs different from those of city consumer.

the farmer's purchasing power was individually low.

3. To reach the farmer a new distribution channel had to be created.

4. The Chicago mail-order plant was designed by Otto Paering in 1903. It was five years before Henry Ford, the first modern mass-production plant, complete with break down of all work into simple repetitive operations - line conveyor belt, standardize, interchangeable parts - and, above all, with planned plant-wide scheduling.

現代の経営 (CHAPTER 4)

THE SEARS STORY (27~29 頁から一部引用)

What is a business and how it is managed—Unexplored territory—Sears, Roebuck as an illustration—How Sears became a business—Rosenwald's innovations—Inventing the mail-order plant—General Wood and Sears's second phase—Merchandise planning and manager development—T. V. Houser and the challenges ahead.

シアーズ物語①

米に市場を見出す、—w

時代、代表者	顧客と市場[適切な問い]	イノベーション[答と実践]
(20C 前後のアメリカ) (1900 年～)	(顧客は誰か) (市場の分析)	(流通チャンネルの組成) (経営方針と実施)
農民は何を求めているか シアーズ第 1 期 (20 世紀の最初の 30 年のために)	農民(孤立した存在) 孤立した独自の市場 既存の流通チャンネルでは到達	<u>どうようにして市場へ入り込むか</u> 流通チャンネルをどうするか メーリング発送工場 注文を効率的に、安価にさばく 通信販売の発送工場 世界最大の大量生産工場
偉大なイノベーションの実践	カタログ販売 農村を歩き、農民の 欲求を調査	
ジュリアス・ロー ゼンワルド 農民は何を求めているか	一人ひとり購買力は小さい 全体としては大きな市場 独自の巨大な市場 孤立した世界	ニーズと欲求に応える製品とカタログをどう変えるか 不定期から定期的なカタログ 宣伝より信頼、wish book 正直なカタログ、正直な販売者
1903 年シカゴ発送工場 オッド・ドアリング フォードに先んじること 5 年	孤立した世界の住人 都市の消費者とは異なる ニーズ チャンネルがない	農民は正直で信頼できる売手を求めている、継続的な事業 宣伝というより商品を客観的に説明できるもの 買物に行けない農民 危険負担は売手にある
アメリカ経済成長の型	農民にとって価値のあるものとは何か 事業のマネジメントとは何か マネジメントは何を行うべきか	安い価格で、安定的に、大量 に供給する必要性 商品のメーカーを見つけ育てる組織的な育成
第 1 次大戦の終り頃(1918) カタログと聖書は農家の必需品	モンゴメリーウォードを抜く	システムと組織の確立 生産的な人間組織をどう作るか きっちりと商品配給できるシステム マネジメントに全権限と全責任 全従業員に自社株
商売、ビジネス—サヤ取り 的な発想の変革	市場ニーズ(不便さ)の解決とは チャンネルを作れば そこは大きな市場	商売(商品提供)という概念の変更、変革 そのシステムを作り上げる商売、サヤ取り的な発想からの脱却
	事業とは継続 一時的なもうけではない	

シアーズ物語②

時代、代表者	顧客と市場[適切な問い]	イノベーション[答と実践]
(1925～年)	(顧客の変化) (市場の分析)	(チャンネルに対応) (マネジメントの組成)
<u>収入のupした人々(農民と都市労働者)は何を求めているか。</u> シアーズ第2期 どのように変化に対応するか シアーズの市場の急激な変化 (1930～1960の対応) ロバート・ウッド 農民と都市労働者 は何を求めているか	農民は孤立した存在ではなくなった 巨大な農村市場の変化 しかし、都市市場は 未開拓な暗黒市場 交通革命に注目 自動車のおかげで町で買い物し、 生活水準の向上、中流化した 巨大な都市市場の出現 農民と都市労働者 生活の基盤方針の急変 都市の人口増加に伴う 都市の下流階層の所得上昇 と上流の階層と同じ商品欲求 国全体の同質的な市場 に対する対応とは何か 市場のニーズとは 高品質を good, better, best に区分、サイズをおおきく 顧客層の明らかな変化 大量生産と大量流通の世界とはどんな世界か	どのようにして市場へ入り込むか 消費者(農民、都市労働者) 従来の流通システムは階層別市場に対して陳腐化 中央集権的組織(通信販売)の限界 自動車を持つ農民と都市 人口は何を求めているか (顧客対応) 店舗による小売業の必要性 中流階級向け商品の開発 冷蔵庫など上流品の設計変更 メーカーの育成 小売業への進出の必然性 人の必要性 必需品商品の開発 大量生産できる数百家のメーカーの組織化 店舗を運営する店長の養成 組織構造の全面的な変革 分権化した組織の必要性 人材の必要性和育成 店舗ごとの店長の権限と業績評価 企業としての一体性と店舗の自立 店長と売場主任の体系的な育成 買物の習慣の変化 大量生産と大量流通への適応
T・V・ハウザー 商品開発とメーカー組織化 人材の育成こそ、アメ リカ産業の発展の基礎 チャンネルは何か 変化への対応		

シアーズ物語③

時代、代表者	顧客と市場[適切な問い]	イノベーション[答と実践]
(1954～)	(将来の顧客) (将来の市場)	(イノベーションのヒント) (何を準備すべきか)
<u>シアーズは市場を見つけたから成功したのか...</u>		
シアーズ第3期	働く母親や主婦	どのようにして市場へ入り込むか
ウッド会長退任 ハウザー就任	働く母親や主婦とい う市場	
第3のイノベーション (1970年～の対応)	モダンなライフスタイルの出現	主婦の勤務とシアーズの 営業時間
自らの事業は何か		訪問販売の可能性検討
市場はどこにあるか	顧客ニーズに応じるとは	再びカタログ販売か
どのようなイ ノベーション が必要か	ニーズ(不便さ)の 解決とは	オートメーションとフィードバ ックの原理を徹底的に適用した オートメーション工場の必要性
	事業のマネジメントとは何か マネジメントは何を行うべきか	イノベーションとは付加 価値を付けることである、 経済学では土地や設備や 資金(資本)が付加価値を生 むとされる。
	(何故第3回のイノベー ションが出来なかったのか)	経営においてはマネジメ ントの活動(イノベーショ ン)が付加価値を生産する
新しいチャン ネルは何か	イノベーションは(必要 性)変化への対応である	

やはり、事業は変化する



積分の定石

(変化する量をどうやって集めるか)
 どうやって、計算するか
 どうやって、見つけるか

会計と経営のブラッシュアップ
 平成 27 年 1 月 5 日
 山内公認会計士事務所

次の図書等を参考にさせていただきました。(微分と積分なるほどゼミナール S58.1 岡部恒治著 日本実業出版社刊)
 (微積分のはなし 1985.3 大村平著 日科技連刊)
 (イラスト図解微分・積分 2009.6 深川和久著 日東書院刊)

I 身近な積分

1. 積分の歴史

(1) 古代エジプトで積分の基礎が築かれた。(どうやって全体の面積を把握するか)



ギリシャのアルキメデスが更に発展



17C のニュートンとライプニッツが微分・積分を発明

$\frac{dy}{dx} \rightarrow y$ を x で微分することを表す (ライプニッツ)

微分 → 大きなものを小さくしてわかり易くする、小さく分けて分析
 $y = f(x) \rightarrow f'(x)$ をつけると微分されていることを表す (ラグランジュ)

積分 → 小さなものから大きな形を得る、小さな変化とその結果
 曲線で囲まれた土地の面積を直線化して調べる
小さな変化は大きくなるとどんな形になったか
 変化する様子、変化する量をどうやって集めるか
 $\int \rightarrow$ インテグラルが付くと積分することを表す (")

次のような技術は、すべて微分・積分がなければ発展しなかった。
 コンピュータ、通信、光学機械、テレビ、ラジオ、CD、車、鉄道、飛行機、
 建築、経済学、物理学、化学、工学、農学…

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

(3) デジタルとは、トビトビで、ギザギザのデータ

アナログ……なめらかなデータ

デジタル……点を細かく分解してつなぎあわせたもの。

人の耳にはわからないまでに細かくしてつなぎ合わせたもの

CDは1秒間に44,100回も細かく区切っている

積分は、全体量を求めるために、できるだけ細かな細分をして、それを合計したものである。本来、なめらかなアナログデータに似せるために区切りをできる限り細かくする。

細かくして、アナログのようにギザギザをなくし、使い易くする。

CD、DVD、地デジ

「微分＝瞬間（一点）の変化を求めること」（細分化）と「積分＝小さなものを足し算で全体量を求めること」（合体化）は、互に逆の操作である。

A（教科書の隅の絵）を、B（ページを動かして）で積分すると、C（ミルクを注ぐ様子）を求められる—積分。

A（ミルクを注ぐ様子）を、B（時間、ページを止めると）で止めると、C（ミルクを注ぐ瞬間の姿）が求められる—微分。

すなわち「時間（一点）の変化量」を積分すると「全体量」になって、「全体量」を微分する（一点で止める）と、「瞬間（一点）の変化量」になる。

連続して変化するもの

- ① 映画の映像
 - ② テレビの映像
 - ③ 音楽 CD

1コマずつの静止画像を順に映して行く。すると、残像効果で、あたかも連続して動いているかのような効果が生じる。

5. インテグラル(integral)

$y=f(x)$ を x で積分するときに、

$\int f(x) dx$ と書く (後に来る微分したものをたし算する)

$\int$ インテグラル S字型をしているのは合計(SUM、integral)を表わす

つまり、 $f(x) dx$ と限りなく小さなもの(タテ×ヨコ)をかけ算したものを、

$\int$ その x を分割した数だけ足し合わせる記号である。

$\int$ は後に来る小さなもの(微分)をたし算すること。

x と y の関係

y は、かけ算をして全体量が求められるものになる

$y = \text{面 積} = \text{縦} \times \text{横}$

$y = \text{体 積} = \text{断面積} \times \text{高さ}$

$y = \text{距 離} = \text{速度} \times \text{時間}$

$y = \text{売上高} = \text{単価} \times \text{数量}$

$y = \text{利 息} = \text{元金} \times \text{利率}$

$y = \text{仕入高} = \text{単価} \times \text{数量}$

$y = \text{サービス} = \text{効用} \times \text{時間}$

サービスは2つのものから成り立っている

○は短のより長もの。火力、距離、
(サービスの量)

仕事と似ている... 面積を表わす

$\int_1^2$ インテグラル

$\int (2) - \int (1)$ と書くのはめんどうなので、インテグラルの上と下に2と1が付いているのは、 $\int (x)$ を求めて、2を代入したものから1を代入したものを引くということにする。

桜はいつ開花するか

桜の花のもとにある花芽は前年の夏にイギイから眠りにつき、

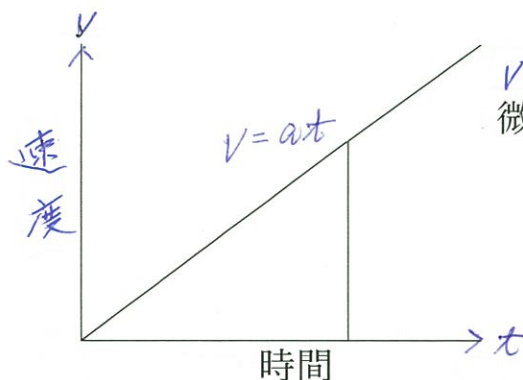
そして、冬から春先の気温とともに成長を続け、(積分)

... 基準値の温度を足していった“積算温度”が一定の値を超えると桜は開化する



3. 速度のグラフと位置のグラフ

加速速度のグラフ, 加速速度 = $\frac{dy}{dx} = \frac{\text{速度}}{\text{時間}}$ (タテ) (ヨコ)

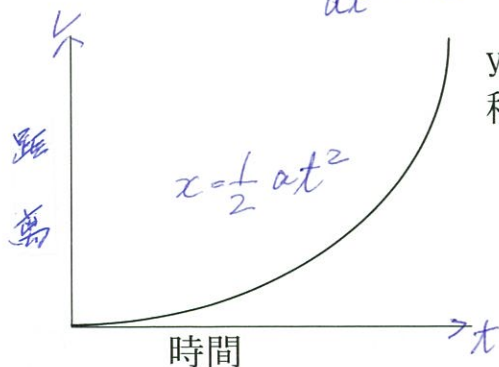


$v = at$ (速度、傾き)
微分 (グラフを描いて、傾きを計算する)
瞬間速度、加速度

$$\frac{dy}{dx} \quad \frac{dv}{dx}$$

加速度を a 、速度を v 、進む距離を x とすると

位置のグラフ



$y = ax^2 + b$ (面積)
積分 (グラフを描いて、面積を計算する)

距離を微分すると速度になります、

$$\frac{dx}{dt} = v \quad \text{つまり} \quad \frac{dx}{dt} = at$$

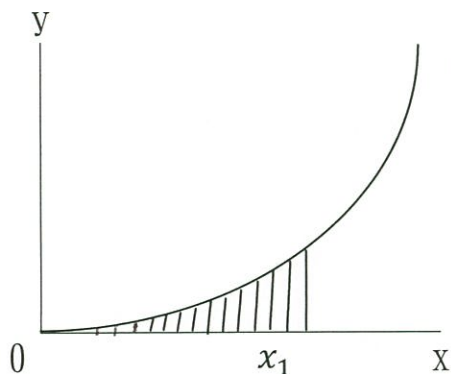
$$x = \frac{1}{2} at^2 \quad \text{--- 微分すると } at = \frac{dx}{dt} \text{ となる} \quad \frac{1}{2} at^2$$

速度が時々刻々変化 (速度、位置の変化) しているかの変化率を表わしているのが微分であり、その結果どの位置まで来たかを、速度を積分した位置 (面積) が積分である。

$$F(x) = \int_0^{x_1} f(x) dx$$

x が 0 から x_1 までの範囲

積分の値は、 x の関数であるということができる。



0 から x_1 までの範囲
すなわち面積を表わす

電車は、運転手からハーンを前に
引くと一定の力で加速していき、
一定の力で加速しているとき、
「加速度が一様」という運動になります。

2. 積分は微分の逆の操作

$$f(x) = \frac{d}{dx} \int_0^x f(t) dt \quad (\text{ルベークの公式})$$

関数 f を積分したものを F で表わす。

車の速度 $f(t)$ と時間 t の関係を表すと、

速度 $\times$ 時間は距離なので、速度と時間の面積は距離 $F(t)$ になる。

t 時間後の距離は、

$$F(t) = \int_0^t f(t) dt \quad \text{--- ①}$$

ルベーク (積分)

結果

また、時間がわずかに Δt だけ過ぎたときの距離 $\Delta F(t)$ は、

$$f(t) = \frac{d}{dt} F(t) \quad \text{--- ②}$$

瞬間 (微分)

変化

と表せる。すなわち積分したものを微分すると元に戻る。

3. 原始関数

$$\int f(x) dx = F(x) + c \quad \dots \quad F(x), \text{ 積分したもの}$$

$$(F(x))' = f(x) \quad \dots \quad f(x), \text{ 微分したもの}$$

$f(x)$ を積分したものを $F(x)$ とし、微分した導関数は、 $f(x)$ となるので、 $F(x)$ を原始関数と呼ぶ。

1 次関数 $f(x)=2x+2$ を積分した $F(x)$ で表わすと、

$$F(x) = \int f(x) dx = \int (2x + 2) dx = \frac{2}{1+1} x^{1+1} + 2x + c = x^2 + 2x + c \quad (c : \text{積分定数})$$

$$\int x^n dx = \frac{1}{n+1} x^{n+1} + c$$

1. 微分と積分をつなぐ定理

(A) 積分 $\int f(x) dx$ を微分すると $f(x)$ になる。

(B) 微分すると同じになるもの式は、同じである。
＝変化のようすが同じ...

つまり、 $\int f(x) dx$ の変化のようすは $f(x)$ を表わされる。

積分 $\int f(x) dx$ は面積を表わしており、 $\int f(x) dx$ の変化の様子を $f(x)$ が表わされる。

2. 積分との関係で微分を見ると、

微分とは、一変数を下げたり上げたりするものにすぎない。

積分よりも微分が簡単。より具体的には、手先でやるもの。

微分は、絶対に変化の様子を直線になぞって行う方法で、

直線になるようにやる。

① 地球の土地は斜面上にならずに本当に平らである。

木やりを振った面といえ平らであるが、本当に平らである。

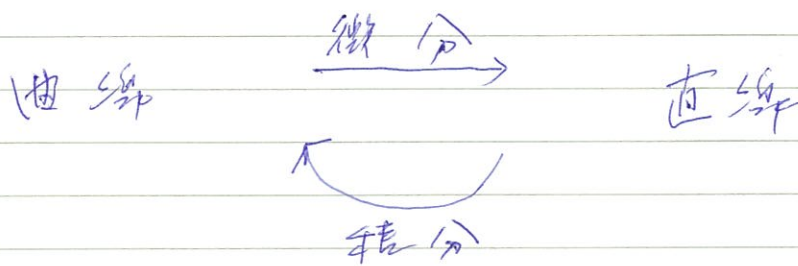
ということ、面といえ平らだと、地球の土地は曲がっている。

そして、地球の表面に沿って進むときは地球全体の形を知る必要がある。これは、いわば地球に沿って積分していきながらなる。

4. 私たちが住んでいるのは、微分した平らな世界です。

さて、積分にもとに戻せば、地球は丸いもの

なり、結局、微分の世界に住んでいることになる



(曲線)を持つ
曲線から



(傾き)を持つ
直線へ

地球上の土地の実際の平らな部分と見比べると、一般に

曲線は部分的に直線である。

これは、曲線を直線に近似するというのと同じで、曲線をとくとと
拡大に行くと、曲線を直線と考えてよいということ。

かくて、曲線を持つ線にある曲線は、

微分という操作によって、傾きを持つ直線へと分解され、

少数1つ分の、単純なものに還元される。

もし、この直線の傾きに関する情報を集めると、もとの曲線の
復元できるということになります。

積分が

5. 次元の問題

現象の世界

3次元の空間

平面
曲線

2次元の空間
2次元の空間

直線

1次元の世界

微分とは、変化するものを、1つ低い次元に落として表わすものである。
従って1つ低い次元の式となる。

ひょっとしたら、時空の中を動く現象を3次元の空間に映し出し、
空間の中を動く量の動きを平面に映した量や分析できずかもしれない。

身のまわりのもの

分かりやすい

それらを越えたもの

何の得体的な知らないもの

} → 1つにもの

同じものの別の側面が、あるときは新しい身のまわりのものに見え、
あるときは、正体をきく能力に減らされたりする。

このほか、身体的なものを操作したり、記述したりできる道具がある。
あれば、その一端を捉らえてこころの出来るのでないか。

微分積分というの、どういふ道具になる可能性もある……

身近なものとして見られたものを微分を使えば表現できる、

そのものの正体を名づけることか、出来るのかもしれない。

物事をわかりやすくする

6. 微分と積分の対称性

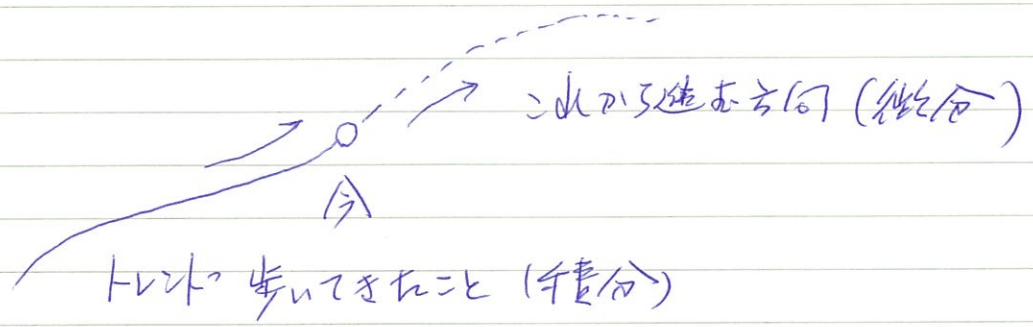
積分は、過去の部分を計算する行為の集まり。
微分は、未来の部分を計算する行為の集まり。



未来も過去も全部は見える。部分だけを見れば、理解が難しくなる。

↓
その現象がなぜ起こるか、原因を分析する。微分

全体が見えていない	3/5の問題	(積分) 全体がわかる
部分が見えていない	P/Lの問題	(微分) 部分のみの分析



(微分)	(積分)
直線	⇔ 曲線
平面	⇔ 曲面
二次元	⇔ 三次元
未来	⇔ 過去
部分	⇔ 全体

7. 微分方程式

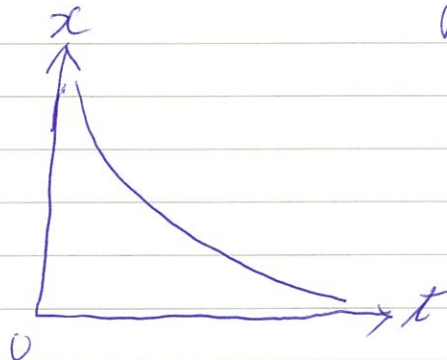
- (1) ある変化する量があって $f(x)$
- (2) その全体が分りにくい
- (3) 1) 変化するとき、それを微分方程式で表す

8. タンクの液体の減る速さ

液体の減る速さ (液面の变化の速さ) は、その面の高さ (液体の量 x 高さ) に比例する。変化の速さは 0 に比例する

液体の面の高さ x の変化の速さ $\frac{dx}{dt} = -ax$

y が x に比例するとき、 $y = ax$ 、 x は減少するから $-a$



お湯の冷める早さ (とお湯と周囲の温度差)

$$\frac{dx}{dt} = -ax$$

ラジオの充電の早さ (ラジオの量 x)

$$\frac{dx}{dt} = -ax$$

9. 微分方程式の使い方

- (1) 全体の様子はよく分らないけれど.....
- (2) 今見ているものの変化の様子をよく分る。



任意、大変な威力を発揮する

Ⅱ. 積分の計算

1. nx^{n-1} を積分すれば x^n に戻る

$$x^n \rightarrow (\text{積分}) \rightarrow \frac{1}{n+1}x^{n+1} + C$$

$$\frac{1}{n+1}x^{n+1} + c \rightarrow (\text{微分}) \rightarrow \frac{n+1}{n+1}x^{n+1-1} = x^n$$

(c は積分定数)

$$y = x^4 + 2x^3 + 4x^2 + 8x + 16$$

↓ (積分)

$$= \frac{1}{5}x^5 + \frac{1}{2}x^4 + \frac{4}{3}x^3 + 4x^2 + 16x + c$$

積分の式の特徴

- ①積分は、かけ合わされた長方形のような量を扱う
- ②積分は、それらを小さい幅に分けて足し合わせる
- ③積分は、誤差をなくするために分ける幅をどんどん小さくする

$$\int f(x)dx$$

$\int$ インテグラルは、後に来るものを無限に足し合わせて全体量を求める
という意味の記号

$f(x)$ は関数 ... タテの長さ

$$y = \underbrace{\quad y \quad}$$

dx は、 $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \Delta x$ 限りなく 0 に近い小さな x の ヨコの幅 となる

$$y = ax^2 \dots \underbrace{\quad x \quad}$$

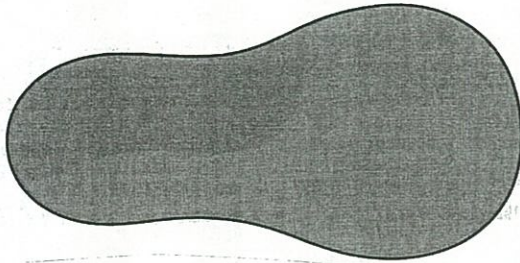
曲線で囲まれた図形の面積の求め方

12

問題 3

次のような曲線で囲まれた図形の面積をどうやって求めますか？

方法を3つ考えてください。



③ 重さから面積を求めます

たとえば、四角形の重さが80グラムで、1cm²あたりの重さが2グラムとすると、

80gは2gの40倍にあたる。

面積も $1\text{cm}^2 \times 40 = 40\text{cm}^2$

④ 'タイム'をばりて行く

小さいものから大きいものを得る、把握する

大きいものを

(土地、波、重さ)

測るために、

結論の理由 はさみうち

図形を細長い幅で切って、

図形に完全に入る、できるだけ大きい長方形と、

図形を完全に覆う、できるだけ小さい長方形

の2通りで調べます。

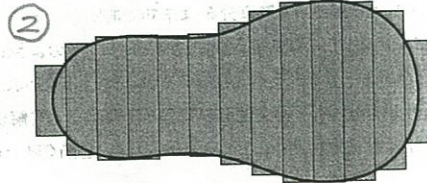
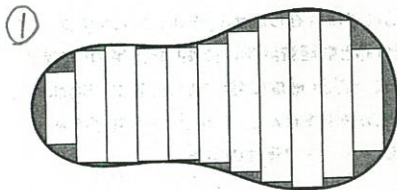
すると、

切る幅を小さくしていくと、

どちらの長方形で面積を計算しても、同じ値に近づくことがわかっているのです。

図形に完全に入る長方形

図形を完全に覆う長方形



実際の面積

幅を小さくすると同じになる (同じ値に近づく)。

どんどん、長方形を

小さくして行き

とくわいやくい 形に

その小さいものを

合計する。

(中けの算探りのようがある)

小石を集めて、泉の重さを知る!!

Ⅲ、面積と体積を求める

1. 勾配に囲まれた面積

(1) ①と②に囲まれた面積 S は、

$$f(x) = x^2 \text{ --- ①} \quad g(x) = -x^2 + 2x + 4 \text{ --- ②}$$

$$\text{②を微分すると } g'(x) = -2x + 2$$

$$\text{頂点は、} g'(x) = 0 \text{ とおいて、} 0 = -2x + 2, \quad x = 1 \text{ となる。}$$

$$\text{そこで、} g(x) \text{ に } x=1 \text{ を代入して } g(1) = -1 + 2 + 4 = 5 \text{ となる。}$$

$$\underline{g(x) \text{ の頂点は } (1, 5) \text{ となる。}}$$

グラフ ①と②の交点は、 $f(x) = g(x)$ を解くと、

$$x^2 = -x^2 + 2x + 4 \rightarrow 2x^2 - 2x - 4 = 2(x^2 - x - 2) = 2(x+1)(x-2) = 0$$

よって、①と②は $-1, 2$ で交わる

すなわち、 x 方向は、 $-1 \leq x \leq 2$ の範囲となる。

y 方向(タテ)の長さを $h(x)$ とすると、

グラフより、 $-1 \leq x \leq 2$ の範囲で、 $f(x) \leq g(x)$ となる。

$$h(x) = g(x) - f(x) = -x^2 + 2x + 4 - x^2 = -2x^2 + 2x + 4$$

すなわち、 y 方向(タテ)の高さは、 $-2x^2 + 2x + 4$ となる。

これを定積分すると、

x の範囲(ヨコ)と y の方向の高さ(タテ)の両方がわかったので

$$S = \int_{-1}^2 h(x) dx = \int_{-1}^2 (-2x^2 + 2x + 4) dx = \left[-\frac{2}{3}x^3 + x^2 + 4x \right]_{-1}^2$$

$$= \left(-\frac{2 \times 2^3}{3} + 2^2 + 4 \times 2 \right) - \left(-\frac{2 \times (-1)^3}{3} + (-1)^2 + (4 \times -1) \right)$$

$$= \left(-\frac{16}{3} + 4 + 8 \right) - \left(\frac{2}{3} + 1 - 4 \right) = 9$$

2. 関数に囲まれた体積

作成日

作成者

積分は面積を求めるばかりでなく、
 かけ算をして意味がある全~~全~~体量~~体~~を求めらば、

x の範囲のわけて、 y の関数で表わされ、定積分が求まる。

(1) 例えば、曲がなっているか、どこを切っても断面積が 8 になる
 長さ 10 の管の体積 V_1 は、

長さの方向を x 方向とし、断面積を積み重ねて体積を求めると、

$$V_1 = \int_0^{10} 8 dx = \left[8x \right]_0^{10} = 80$$

(2) 次に、形はわからない物体の体積 V_2 は、

方向の長さから 5 で、断面積 S は $3x^2 + 10$ とすると、

$$V_2 = \int_0^5 (3x^2 + 10) dx = \left[x^3 + 10x \right]_0^5 = 175$$

3. 積分のまとめ

作成日

作成者

不定積分

$\int f(x) dx$ というドット記号で、関数 $f(x)$ を x で積分すると表す。

dx は、限りなく小さな幅 x 、

不定積分の石の通り、全体量を定まらないうち、その傾向を関数として得ることによって、分析などに利用できる

$$\int x^n dx = F(x) + c = \frac{1}{n+1} x^{n+1} + c$$

(Cは積分定数)

$f(x)$ を積分した原始関数を $F(x)$ で表す。

定積分

定積分は、積分区間を定めて行う。

$$\begin{aligned} \int_a^b f(x) dx &= \left[F(x) + c \right]_a^b = (F(b) + c) - (F(a) + c) \\ &= F(b) - F(a) \end{aligned}$$

この全体量は、関数と x 軸に囲まれた面積に相当する。

定積分は、 x の積分区間と y の関数の定まらば、
曲線の囲まれた面積も体積も簡単に算出できる。

計算例

作成日
作成者

(1) $y = 10x^4 - 2x^2 + \frac{1}{x^2}$ を積分する

$$\begin{aligned} \int y dx &= \int (10x^4 - 2x^2 + \frac{1}{x^2}) dx \\ &= \frac{10}{4+1} x^{4+1} - \frac{2}{2+1} x^{2+1} + \frac{1}{-2+1} x^{-2+1} + C \\ &= 2x^5 - \frac{2}{3} x^3 - x^{-1} + C = 2x^5 - \frac{2}{3} x^3 - \frac{1}{x} + C \end{aligned}$$

(2) $y = 2x^3 + x - \sqrt{x}$ を積分する

$$\int f(2x^3 + x - \sqrt{x}) dx = \frac{1}{2} x^4 - \frac{1}{2} x^2 - \frac{2}{3} x \sqrt{x} + C$$

(3) $y = x^4 + 3x^2 - 10x$ を $1 \leq x \leq 2$ の範囲で積分する

$$\begin{aligned} \int_1^2 f(x^4 + 3x^2 - 10x) dx &= \frac{1}{5} x^5 + x^3 - 10x \\ &= \left(\frac{1}{5} (2)^5 + (2)^3 - 10(2) \right) - \left(\frac{1}{5} (1)^5 + (1)^3 - 10 \right) = \frac{16}{5} \end{aligned}$$

(4) $y = 2x^3 - 3x^2 - \frac{3}{\sqrt{x}}$ を $1 \leq x \leq 2$ の範囲で積分する

$$\begin{aligned} \int_1^2 f(2x^3 - 3x^2 - \frac{3}{\sqrt{x}}) dx &= \left[\frac{1}{2} x^4 - x^3 - 6x^{\frac{1}{2}} \right]_1^2 \\ &= (8 - 8 - 6\sqrt{2}) - \left(\frac{1}{2} - 1 - 6 \right) = \frac{13}{2} = 6\sqrt{2} \end{aligned}$$

(5) 関数 $f(x)$ の式とグラフを求めよ

$f(x)$ は $(1, -2)$ を通り、 $f'(x) = 4x - 8$ となる。

関数 $f(x)$ を積分すると

$$\begin{aligned} f(x) &= \int f'(x) dx = \int (4x - 8) dx \\ &= \frac{4}{2} x^2 - 8x + C = 2x^2 - 8x + C \end{aligned}$$

C を求める

$f(x)$ は $(1, -2)$ を通るので

$$f(1) = 2 \cdot 1^2 - 8 \cdot 1 + C = -2$$

$$\rightarrow 2 - 8 + C = -2 \rightarrow C = 4$$

$$\therefore f(x) = 2x^2 - 8x + 4$$

$f(x)$ の頂点を求めよ。

$$f'(x) = 4x - 8 = 0 \rightarrow x = 2$$

$$f(2) = 2 \cdot 2^2 - 8 \cdot 2 + 4 = -4$$

$\therefore f(x)$ の頂点は $(2, -4)$ 、また x^2 の係数は 2 より下に凸のグラフとなる。

(6) (1)より $f(x)$ と x 軸との囲まれた面積を求めよ

$$f(x) \text{ と } x \text{ 軸の交点は、} 0 = 2x^2 - 8x + 4 \rightarrow x^2 - 4x + 2 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ より } x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 2}}{2 \cdot 1} = \frac{4 \pm \sqrt{8}}{2} = 2 \pm \sqrt{2}$$

面積を求めよ。グラフより、 $2 - \sqrt{2} \leq x \leq 2 + \sqrt{2}$ (ただし $f(x) \leq 0$ となる)

$$\int_{2-\sqrt{2}}^{2+\sqrt{2}} -f(x) dx = \int_{2-\sqrt{2}}^{2+\sqrt{2}} -(2x^2 - 8x + 4) dx = -2 \times \int_{2-\sqrt{2}}^{2+\sqrt{2}} (x-2-\sqrt{2})(x-2+\sqrt{2}) dx$$

$$= -2 \times \int_{2-\sqrt{2}}^{2+\sqrt{2}} (x-2)^2 - (\sqrt{2})^2 dx = -2 \times \left[\frac{1}{3} (x-2)^3 - (\sqrt{2})^2 x \right]_{2-\sqrt{2}}^{2+\sqrt{2}} = -2 \times \left(\frac{1}{3} (2\sqrt{2})^3 - (\sqrt{2})^2 (2\sqrt{2}) \right) = \frac{16}{3} \sqrt{2}$$

実例練習

No. _____

Date _____

1. 2つの関数 $f(x)$ と $g(x)$

$$f(x) = \frac{4}{3}x^2 - \frac{16}{3}$$

$$g(x) = -2x^2 - 2x$$

(1) 2つの関数のグラフを描く

(2) $x \geq 0$ の範囲で、 $f(x)$ 、 $g(x)$ 、 x 軸に囲まれる面積を求めよ。

(解)

(1) $f(x) = \frac{4}{3}x^2 - \frac{16}{3}$ を微分して頂点を求めよ

$$\textcircled{1} f'(x) = \frac{2 \times 4}{3}x = \frac{8}{3}x, \quad \frac{8}{3}x = 0 \rightarrow x = 0$$

$$\textcircled{2} f(0) = -\frac{16}{3}$$

よって、 $f(x)$ の頂点は、 $(0, -\frac{16}{3})$ であり、

$f(x)$ の x^2 の係数はプラスである、下に凸

(2) $g(x) = -2x^2 - 2x$ を微分して頂点を求めよ

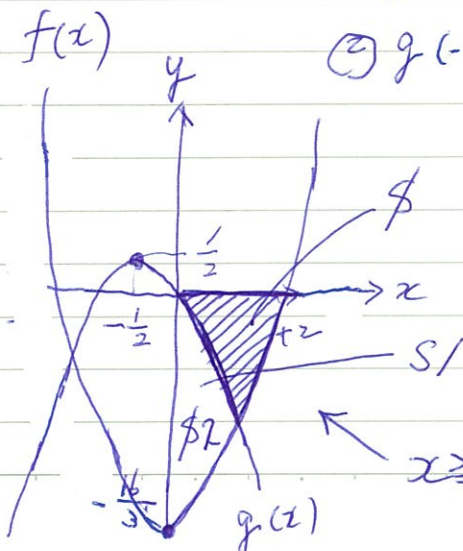
$$\textcircled{1} g'(x) = -2 \times 2x = -4x + 2, \quad -4x + 2 = 0 \rightarrow x = -\frac{1}{2}$$

$$\textcircled{2} g(-\frac{1}{2}) = -2(-\frac{1}{2})^2 - 2(-\frac{1}{2}) = -\frac{1}{2} + 1 = \frac{1}{2}$$

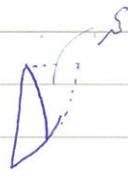
よって、 $g(x)$ の頂点は $(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$

$g(x)$ の x^2 の係数はマイナスである、上に凸

また、 $g(x)$ は定数項がないので $(0, 0)$ を通る



$x \geq 0$ で、 $f(x)$ と $g(x)$ と x 軸に囲まれている。

(2) 面積 S は , S_1 は , S_2 は 

$$S = S_1 - S_2$$

① S_1 は $f(x)$ の x 軸との交点を求めよ

$$0 = \frac{4}{3}x^2 - \frac{16}{3} \iff 0 = x^2 - 4$$

$$\rightarrow 0 = (x-2), (x+2)$$

$\therefore f(x)$ は $x = \pm 2$ で x 軸と交わる

$$\begin{aligned} S_1 &= \int_0^2 -f(x) dx = - \int_0^2 \left(\frac{4}{3}x^2 - \frac{16}{3} \right) dx \\ &= - \left[\frac{4}{3 \times 3} x^3 - \frac{16}{3} x \right]_0^2 = - \frac{4}{9} \times 2^3 + \frac{16}{3} \times 2 + 0 \\ &= -\frac{32}{9} + \frac{32}{3} = \frac{64}{9} \end{aligned}$$

② S_2 は、 $f(x), g(x)$ の交点を求めよ

$$\frac{4}{3}x^2 - \frac{16}{3} = -2x^2 - 2x \rightarrow 6x^2 + 4x - 16 = 0$$

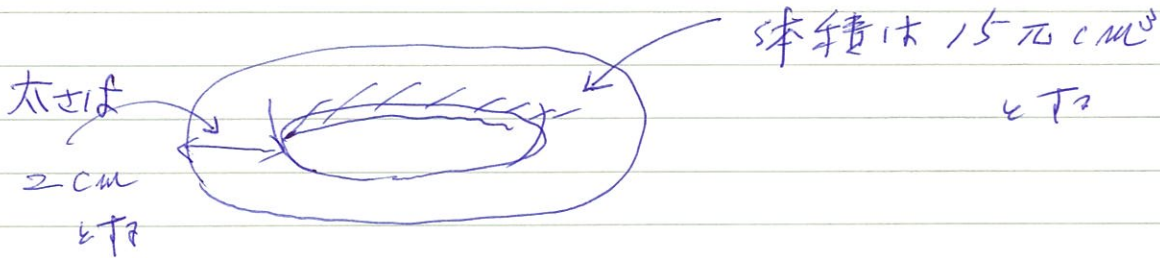
$$\left(x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ より} \right) x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times 6 \times (-8)}}{2 \times 6} = \frac{-3 \pm \sqrt{169}}{12} = \frac{-3 \pm 13}{12} = -\frac{4}{3}, 1$$

$\therefore 0 < x < 1$ の範囲で $f(x) < g(x)$ となる

$$\begin{aligned} S_2 &= \int_0^1 \{g(x) - f(x)\} dx = \int_0^1 \left(-2x^2 - 2x - \frac{4}{3}x^2 + \frac{16}{3} \right) dx = \int_0^1 \left(-\frac{10}{3}x^2 - 2x + \frac{16}{3} \right) dx \\ &= \left[-\frac{10}{9}x^3 - x^2 + \frac{16}{3}x \right]_0^1 = -\frac{10}{9} \times 1^3 - 1^2 + \frac{16}{3} \times 1 - 0 = -\frac{10}{9} - 1 + \frac{16}{3} = \frac{29}{9} \end{aligned}$$

$$S = S_1 - S_2 \text{ より } S = \frac{64}{9} - \frac{29}{9} = \frac{35}{9}$$

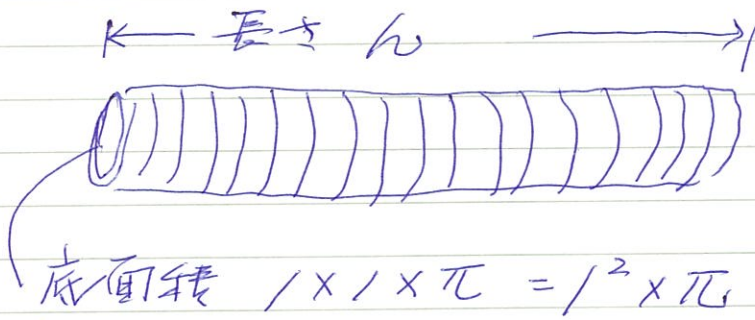
4. トーナメントの表面積



① 4等分にしてつなげる



② さらに細かく切ってつなげると → 円柱になる



底面積 $1 \times 1 \times \pi = 1^2 \times \pi = \pi$ 、周囲は $2\pi \times 1$

体積 $\pi r^2 h = 15\pi \text{ cm}^3$ より、高さ $h = 15$
周囲は 2π

よって、トーナメントの表面積（円柱の側面積）は、

$$15 \times 2\pi = \underline{30\pi}$$